Nachrichten über Schädlingsbekämpfung

Jahrg. 10 / Nr. 1 *März 1935*

Beiträge zur Geschichte des Pflanzenschutzes II.*

Getreidebeizung — Pflanzenernährung — Bodendesinfektion — Raupenleim — Wildverbißmittel — Holzschutz.

Johann Rudolph Glauber

(1604–1670)

Von Dr. B. Wehnelt, Berlin-Friedenau.



Die königliche Kunst die Lage gantz versteckt /
Gleich wie da eine Fluht daß arme Land bedeckt /
Biß daß der wehrte Mann / Herr Glauber / ward gebohren /
Weß Lob ich mir jetzund zu schreiben hab' erkohren /.

Lobgedicht, um 1660 entst.
Verfasser unbekannt. [a]

*Beitrag I „Kornkäferkampf im alten Orient" erscheint an anderer Stelle.
[a] Apologia p. 79 T. IV, Pharmacopoea spagyric. Amsterdam 1661.

Anno Domini 1626 passiert, von Wien kommend, der zweiundzwanzigjährige Spiegelschleifer und „Discipulus alchymiae“ Johann Rudolph Glauber, eines Baders Sohn aus Karlstadt in Franken, die Stadt Salzburg. Dort steht an der Spitalmauer von S. Sebastian ein Grabstein, dessen Inschrift lautet: (1)*

„CONDITVR HIC PHILIPPVS THEOPHRASTVS INSIGNIS MEDICINE DOCTOR QVI DIRA ILLA VVLNERA LEPRAM PODAGRAM HYDROPOSIM ALIAQ INSANABILIA CORPORIS CONTAGIA MIRIFICA ARTE SVSTVLIT AC BONA SVA IN PAVPERES DISTRIBVENDA COLLOCANDAQ HONERAVIT ANNO M D XXXXI DIE XXIIII SEPTEMBRIS VITAM CVM MORTE MVTAVIT. — PAX VIVIS REQUIES AETERNA SEPVLTIS.“

Dieses Epitaph hat Glauber, des Paracelsus ehrfürchtiger Commentator und Apologet, nie vergessen. Sechsundzwanzig Jahre später erscheinen die Worte der Inschrift so, wie sie sich seinem Gedächtnis eingeprägt hatten, im dritten Teile seines Werkes „Operis Mineralis . . . .“ wieder, gleichsam als Gelöbnis, unermüdlich weiter zu bauen an der Erkenntnis der chemischen und physikalischen Grundlagen des Lebens — an der Welt des Paracelsus (2).

Im Jahre 1670 wird in das „Register der Dooden die in de Wester Kerk zijn begraven“ eingetragen: „Johann Rudolph Glaubar, wonende op den loiarsgraft . . . den 10 den Maart begraven (Kosten f 15.—).“ [a] Eine Sandsteinplatte deckt die Ruhestätte.

Vierundvierzig Jahre liegen zwischen jener Salzburger Reise und dem frischen Grab in der Westerkirche zu Amsterdam, ruhelose Jahre eines Kampfes ohne Atempause, eines Lebens unter der immer drohenden Vision der Apocalypse, der „Signatur“ jener beiden Jahrhunderte. Der „schwarze Tod“, die Pest, nimmt die Mutter. Der 30jährige, der „große Krieg“ (1618—1648) verwüstet Heimat und Vaterland. Armut und Hunger, Aberglaube und Dummheit, Neid (3), der sich selbst vor Mordversuchen nicht scheut und schwere Schicksalsschläge [b] verfolgen ihn. Unstet wie der Ahasver Paracelsus zieht Glauber von Stadt zu Stadt durch halb Europa. 1656 bis zu seinem Tode wohnt er in Amsterdam, in den letzten Jahren wegen schwerer Lähmungen als Folge von Antimon-, Arsen- und Quecksilbervergiftungen ständig bettlägerig [c].

[a] — W. P. Jorissen, Chem. Weekblad 15, 1918 p. 268—271.
[b] — Apologia 1655 u. and. O.
[c] — Vorwort zur 3.—5. Centurie Append. generalis 1668 und Glauberus concentratus Amsterdam 1668 p. 3.
* Die Ziffern in runden Klammern bezeichnen Ergänzungen des Textes, die am Ende jedes Abschnittes zusammengefaßt sind und dort geschlossen nachgelesen werden können.

In diesen Jahren der Wanderung und in den letzten Jahren des Siechtums entsteht als Ergebnis unermüdlichen experimentellen Forschens und Beobachtens der lebendigen Natur eine erstaunliche Anzahl wissenschaftlicher Werke [a], reich an neuen Erkenntnissen, Entdeckungen und praktischen Anregungen. Sein offener, weit vorausschauender Blick für die Probleme der angewandten Chemie und sein vielseitiges Wissen führen ihn auch auf Gebiete des praktischen Pflanzenschutzes. Damit rundet sich das umfassende Programm seiner Lebensarbeit zu einer bewundernswerten Einheit. Alle seine Arbeiten gelten dem raschen Wiederaufbau des zerstörten und verarmten Vaterlandes. 1656—61 erscheinen in Amsterdam die 6 Bände „Des Teutschlandts Wolfarth" [b], deren erster feierlich mit den Worten anhebt:

> „Im Namen der Allerheiligsten Dreyeinigkeit fange ich an zu beschreiben die große wunderwerck Gottes / . . . . . unser aller Vatter und Barmhertzige Gott schöpffer Himmels und der Erden / führe und regiere dieses werck / daß es gereiche zu seiner göttlichen Ehr' und unser aller Seelen Seligkeit / Amen /. Nun will ich das Teutschland vor mich nehmen / und besehen was für Reicher und über Reicher segen Gottes darinn zu finden . . ." Und weiter Seite 4: „daß werck nun betreffende / darmit ich meinem Vaterlandt zu dienen mir vorgenommen / . . . .".

Über Glaubers Leben ist fast alles Bekannte und Wesentliche in seinen Schriften, vornehmlich in den apologetischen, enthalten. Sorgsame Bearbeiter fand sein Lebenslauf vor allem in Brieger und Jorissen [c]. Brieger gelang es auch, das seit 250 Jahren verschollene Porträt Glaubers, nach dem Leben in Kitzingen angefertigt, im Kupferstich-Kabinett Berlin wieder aufzufinden (Abbildung siehe Seite 1) [d].

Ergänzungen:

(1) — Die Mitteilung des richtigen Textes der Grabinschrift des Paracelsus verdanke ich der Direktion des Mädcheninstituts S. Sebastian sowie dem Stadtmuseum Carolino Augusteum zu Salzburg. — Glauber gibt den an sich schon fehlerhaften lateinischen Text nicht ganz richtig wieder in: Praefatio Operis mineralis. Pars tertia (Glossar zu Paracelsus) Amstelodami 1652. Edit. latin. ex Bibl. Kekulé:

> „Cunctis praesertim inopibus multa praestitit beneficia cujus testimonia passim extant, inter alia Epitaphium, quod Salisburgi in Xenodochio S. Sebastiano ubi sepultus et cui bona sua legavit, capitalibus literis marmori incisum in muro erectum videre est, cujus ipse tenorem sic sonantem legi: „Conditur hic Philippus Aureolus Paracelsus . . . . .".

a] — Schon Gmelin, Geschichte der Chemie, Göttingen 1798, zählt Glaubers Werke nahezu vollständig auf (über 40). Eine Bibliographie Glaubers wurde aufgestellt, muß jedoch aus Raummangel fortfallen.

[b] — Prag 1704 (Biblioth. Kekulé).

[c] Chem. Weekblad 1914 p. 1076 (s. a. a. O.).

[d] — Medizin. Klinik 1917 p. 826.

„ Verdere Bijdragen tot de levensgeschiedenis van Joh. R. Glauber Chem. Weekblad 1918, 15, 984—87.

„ Ferner: Ztschr. ges. Schieß- und Sprengstoffwesen 1917, 12, 305—307. — Geschichtsblätter für Techn. u. Industrie 5, 1918, p. 53.

Das heutige Grabmal enthält zwar das alte marmorne Epitaph, der Aufbau mit weiterer Inschrift und Bild stammt aber aus dem 18. Jahrhundert. Es steht jetzt innerhalb des Gebäudes. Paracelsus wurde erst auf dem Friedhof beigesetzt, später exhumiert. — Auch Adelung (s. a. O.) bringt die Inschrift falsch.

(²) Glauber selbst wird oft geradezu als ein Paracelsus redivivus bezeichnet.

„So ſag ich / daß ihr (Glauber) / ſeyt Elias der Artiſt / der andere Paracels / der Hermes Trismegiſt / ohn Unterricht gelehrt . . .“

Um 1660, Verfasser unbekannt. (Apologia S. Anm. 1. p. 1. — Glauber selbst faßt des Paracelsus Weissagung, es werde ein chymischer Messias, Elias bzw. Elisa der Artist kommen, magice auf. Elisa = salia!) — „*Ἑρμης τρὶς μέγιστος*“ „. . . . regis Osiridis . . . . consiliarius. . .“ (Junckerus p. 14. s. a. O.). Mythische Magierfigur, angeblicher Verfasser der Tabula smaragdina und von 20 000 Werken. (Siehe auch Lippmann, Entstehung und Ausbreitung der Alchemie. Berlin 1919.). — „Glauber est le Paracelse de son époque“, Hoefer 1869, Histoire de la chimie. — Das durch die moderne Forschung gewonnene Bild entspricht in allem dem Bilde, das Glauber von Paracelsus hatte und uns übermittelt.

(³) „Antoni Niſſen du Gottloſer Vogel bringeſt ſolche Lügen gegen mich hervor / die viel mehr ſeynt alss Eyter und Wuſt / welche ich dir in deinen Diebiſchen Rachen / zurück zu deiner geſogenen Hurenmillig Speie / ſie zu wie du dieſe wieder von dir bringeſt . . . .“ Glauberus redivivus p. 94 als Parade durchaus gleichlautender Angriffe. (Nach Adelung (s. a. O.) ist Glauber oft von „unausstehlicher Grobheit“). Siehe auch Furni novi philos. T. 1. p. 219:

„Alſo haſtu nun gehöret / du Holluncke und Verächter der wahrheit, daß ich nicht zu viel geſchrieben / ſondern wann es die Noth erforderte (welches aber nit rathſam were die Perlen für die Schwein zu werffen) könte ich alle meine ſchrifften alſo vertheidigen / unnd dir und deines gleichen / als ungeſchickten neidiſchen Spöttern / das Maul darmit zu ſtopffen.“

I. Die chemischen und iatrochemischen Arbeiten Glaubers.

Glaubers Bedeutung für die Entwicklung der Chemie, speziell der angewandten Chemie und Iatrochemie (spagyr. Medizin) (⁴) wurde von chemischer bzw. medizinischer Seite gewürdigt [a]. Doch ist eine erneute Bearbeitung von medizinischer Seite unter Berücksichtigung neu gewonnener Erkenntnisse durchaus notwendig. Eine vollständige Aufzählung nur der wichtigsten Arbeiten Glaubers, die ihm trotz aller Irrtümer und mancher menschlichen Schwäche einen wohlverdienten Ehrenplatz in der Geschichte eintrugen, hat hier keinen Raum. Es sei darum nur eine ganz kleine Auswahl angeführt, um zu einem Verständnis seiner Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes überzuleiten.

Noch in Schriften des beginnenden 19. Jahrhunderts heißt das acid. hydrochlor. fumans: „Spiritus salis Glauberianum“. Auch die Bezeichnungen „Spiritus-“ und „Acidum nitri fumans Glauberi“ sind um diese Zeit noch geläufig gewesen. Glauber hat für diese Säuren modernste Darstellungswege (⁵)

[a] Gmelin (s. a. O.) Biblioth. Kekulé und Göttingen.
Poppe, H. M. Geschichte d. Technologie, Göttingen 1807, Bibl. Kekulé
Kopp, Geschichte der Chemie, Braunschweig 1843—47, Bibl. Kekulé.
Bugge, Buch d. großen Chemiker, Bd. I, Berlin 1929 p. 151—172.

gefunden und empirisch die den Molekulargewichten entsprechenden Mengenverhältnisse der Substanzen gewählt.

Die reine Salzsäure empfiehlt er bereits als heilsam bei Magenerkrankungen, Dämpfe dieser Säure wendet er im Sinne der heutigen Säuretherapie an und macht auch Vorschläge, Säure, Säurenebel und giftige Gase im Kampf gegen die Türken zu verwenden. Kopp (1843) (s. a. O.) bemerkt dazu, Glauber hätte sich hier ausnahmsweise in ein ganz lächerliches Gebiet verirrt. Er stellt aus den gewonnenen Säuren die Salze her, baut an den Fundamenten der Chlor-

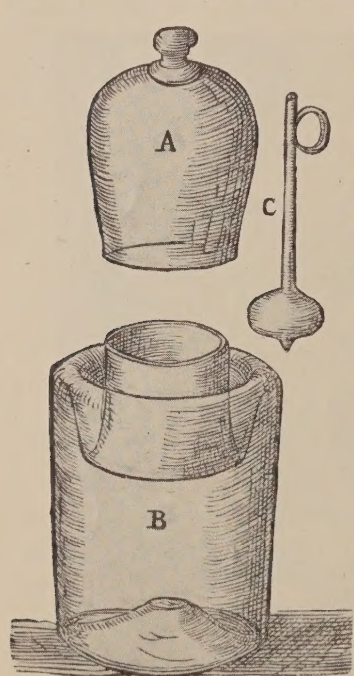


chemie (Chlorzink, Goldchlorid, Aurichlorwasserstoffsäure u. a. m.), findet u. a. die Umsetzungsgleichung zwischen Goldchloridnitrat und Kaliumsilikat und entdeckt die einfache und die doppelte Affinität. Er findet als erster Gold im Meerwasser [a] sowie selbständig die Herstellung des Rubinglases (6), er analysiert Meteoriten, stellt Antimonpentasulfid dar („Panacea antimonialis"), verbessert die Darstellung des Brechweinsteins [b], entdeckt Ammonnitrat, Kaliumpikrat, ätzendes Arseniköl, ferner Chlorweiß und andere Farben, das Schwefel-

[a] Appendicis generalis prima Centuria 1660.
Adelung spöttet lebhaft über diesen Befund (vergl. Habers Arbeiten, Naturwissenschaften 1935).

[b] Nicht Adrian van Mynsicht (1631)!

dioxyd und den gasförmigen Chlorwasserstoff und vervollkommnet die Bereitung des Kalisalpeters. Das von ihm zuerst dargestellte Sal mirabile (1648), das ihn in Form seines natürlichen Vorkommens einst in Wien aus schwerer Krankheit gerettet hatte, ist unter dem Namen „Glaubersalz" (7) noch heute international bekannt. Er stellt das Aethylchlorid dar und verwendet es als Cordiale, arbeitet über Antiluetica, bereitet Salmiak, Holzessig (Abb. S. 5), Kaliumacetat, destilliert bereits Steinkohlen und verwendet verschiedene, sorgsam beschriebene Destillate zur antiseptischen Wundbehandlung („Balsamus Universalis terrestris mineralis") [a]. Auch Erdölderivate gewinnt er für den gleichen Zweck [b]. Er stellt durch Säurebehandlung verschiedene Alkaloidverbindungen mit verbesserter Wirkung als Hypnotica dar. In seinem Werke „Consolatio navigantium", dem „Trost der Seefahrrenten" (8) lehrt er die Bereitung einer Art Malzextrakt als Notnahrung und Antiscorbuticum. Er erwähnt diese wichtige Tatsache bereits im Vorwort des Buches (. . . . Morbum nautis vernaculum, nempe scorbutum = Schorbock der deutschen Ausgabe).



„Distinctioni in margine orificii vitri nimirum continentis spiritum imponitur mercurius currens . . . ut nihil omnino evaporare possit."

Um die Verbesserung chemischer Apparaturen erwarb er sich dank seiner praktischen Begabung große Verdienste. „De tous costés les murailles des chambres sont pleines de vaisseaux et d'instruments de son invention" . . . . schreibt am 3. Juli 1660 Sorbière an Bautru (S. a. O.). So erfand er ein gläsernes Gefäß zur Aufbewahrung flüchtiger Substanzen (siehe nebenstehende Abb.). Für seine noch zu schildernden Kulturversuche mit Pflanzen in Sand und Sägemehl konstruierte er Töpfe, ähnlich den heute verwendeten Mitscherlich-Häfen [c].

Sein Aufenthalt in Franken führte ihn zu allerlei Arbeiten auf dem Gebiet der Weinbereitung und der Konservierung der nach seinen Angaben in jenen Jahren in Gebrauch gekommenen Süßmöste (9). So entdeckt er die Möglichkeit, trübe Weine durch „in ein klahr Wasser gebrachte Kießling (!)-Steine" zu klären [d]. Er pro-

[a] — Wundbalsam, p. 34 und 35, Pharmacopoea spagyrica pars tertia 1657, destilliert und rectifiziert per spiritum salis. Eines seiner Produkte war Benzol!

[b] — Pharmacopoea spagyric. Amsterdam T III p. 27 („innerlich in Medicina untüchtig").

[c] — De medicina universali (sic!) p. 21 u. 22 Amsterdam 1657.
Testimon. veritatis p. 288—290. „Liquor silicum" Amsterdam 1657.

[d] Eine an anderer Stelle beschriebene „Tinctura silicu n" ist lösliches Kaliumsilikat gewesen.

pagiert die Konservierung von Früchten durch Einlegen („stratum super stratum") in Sal mirabile. Schließlich führt er auch in der Färbetechnik verbesserte Methoden ein, empfiehlt künstliche Düngung unter Darlegung ausgesprochen autarkischer und merkantilistischer Ansichten, weist auf wichtige Erdölvorkommen hin [a] und wagt sogar Kochrezepte.

Seine Arbeiten, noch verankert im kabbalistischen System des Apocalyptikers Paracelsus ([10]) sowie in Brauch, Begriff und Sprache der Adepten, bedeuten bereits die entschlossene und ausdrückliche Abkehr von der goldmachenden Alchemie und dem „lapide philosophorum", wie sie schon Paracelsus selbst angebahnt hatte und tragen neben der Förderung der Iatrochemie die klare Zweckbestimmung, der deutschen Volkswirtschaft durch Pläne zur Industrialisierung bei gleichzeitiger Intensivierung der Landwirtschaft zu dienen. Daher bemühte er sich auch um die experimentelle Beantwortung ausgesprochen agriculturchemischer und biologischer Fragen, stellte bereits wohldurchdachte pflanzenphysiologische Experimente mit Kontrollen [b] an und behandelte vielerorts in seinen Schriften Fragen des Schutzes der Kulturpflanzen gegen Schädlinge, Fragen der Beizung und Düngung. Kurze Erwähnung dieser Tatsache in Sorauers Handbuch (Braun-Stade) und der Beitrag Lippmanns [c] zur Geschichte der Samenbeizung waren der Anlaß zu erneutem Durcharbeiten der gesamten Werke Glaubers in deutschen und lateinischen Ausgaben mit dem Ziel, Glaubers Bedeutung für die Geschichte des Pflanzenschutzes festzustellen.

Ergänzungen:

([4]) — „Ubi desinit natura spagyricus incipit" (Paracelsus). Paracelsus war einer der Gründer der Iatrochemie und damit Exponent der Renaissance in der Medizin. . . . (chemiam) ad usum pharmaceuticum clarius et felicius traducere coepit ... multorum arcanorum possessor et Medicus ... fortunatus videbatur. J. Junckerus, Conspectus Chemiae 1730. (Kekulé).

([5]) — Über die Säuredarstellung durch Glauber sagt Boerhave (s. a. O.), Elementa chemiae Bd. II (Bibl. Kekulé): „Mortalium primus J. R. Glauberus reperit hanc artem, arcanam prorsus, raro hinc pretio vendidit, laudemque revelavit." — Eine ähnliche Methode der Darstellung der Salzsäure gibt Andreas Libavius (1591—1607 Stadtphysikus in Rothenburg o. T.) durch Glühen von wasserhaltigen Tonkugeln, denen Kochsalz untermischt war, an. Edit. latin. 1597, Bibl. Kekulé. — An anderer Stelle sagt Boerhave über den „Spiritus salis Glauberi": „Hoc autem experimentum utilissimum Glauberianae quoque industriae imprimis debetur unice". „Johann Rudolphus Glauberus, Germanus, . . . utilissimam operam navavit in pharamaceutica et physico-mechanica chemia egegriamque farraginem experimentorum congessit, quae rite intellecta et applicata multum conferunt ad metallorum, sulphuris et salium intimam mixtionem et analysin cognoscendam." „Varias et non inutiles separationum vias, haud tamen exquisite docimasticas, docuit Glauberus, licet subinde humanitus labatur, et gloriosus, quam verius,

[a] Bei Andernach a. Rh. unter dem Fluß-Spiegel, inmitten des Rheins. „und den gantzen Rein auff vierthalb stund lang mit Fettigkeit bedeckt . . . . .". (Siehe Reichsbohrungen 1934 im Rheintal!)

[b] Prima Centuria Appendix generalis p. 184 und De medicina universale p. 22 Amsterdam 1657.

[c] Die deutsche Zuckerindustrie, 55, 1930, I, p. 556.

sua extollat . . .", ein Vorwurf, der oft erhoben, mehr dem Zeitalter zu gelten hat als Glauber. J. Junckerus, Conspectus Chemiae, Halae Magd. 1730 Bibl. Kekulé. Junckerus, Prof. publ. ordinar., einer der besten Glauberkenner im 18. Jahrhundert, bearbeitete Glaubers Werke bis in alle Einzelheiten gerecht und kritisch.

(6) — Erst viel später bereitet Kunckel sein Rubinglas (Laboratorium chymicum, Hbrg. Lpzg., 1716: „Joh. Kunckelii Ars Vitraria experimentalis", Frankfurt und Leipzig 1689, beides in der Kekulé-Bibliothek). Kunckel (1630?—1703) gründet als Berater des Großen Kurfürsten eine Glashütte auf der Pfaueninsel bei Potsdam. Er erhielt für die Bereitung von Rubinglas 1684 (Akten des preußischen geheimen Staatsarchivs) ein „Patent". Im übrigen gab schon Antonio Neri 1612 an, man könne Glas mit Goldoxyd anfärben. (De arte vitraria, libri septem, Amstelod. 1668, Bibl. Kekulé).

(7) — Kunckels Einwände gegen diese Priorität Glaubers sind hinfällig. Glauber hat nicht bestritten, daß das Salz auch in der Natur vorkomme, im Gegenteil eigens darauf hingewiesen. Glaubersalz wurde bereits 1741 in Frankreich fabriziert, wie Baumée angibt (Chymie expérimentale T. III, Paris 1773). — Nach Krünitz (Encyclop. T. VI, Berlin 1775, Bibl. Kekulé) wurde Glaubersalz in Deutschland im Jahre 1760 für medizinische und technische Zwecke im Großen durch die Brüder Gravenhorst hergestellt. Sal mirabilis Glauberi: „Famosissimus nobilis inventi Autor jure vocavit mirabilem: non modo, quia novus, recensque; sed et ob mirandos eiusdem effectus". Hermannus Boerhaave, Elementa Chemiae Tom. secundus, Lugduni Batavorum 1732, Bibl. Kekulé.

(8) — Amsterdam 1657 (Malzextrakt als Antiscorbuticum)

> „De concentratione frumenti: Ex siligine, avena, tritico, hordeo . . . polenta conficitur . . . et quicquid optimi succi est, extrahitur. Postmodum iste liquor in latis ac depressis Sartaginibus, vel cupreis ahenis sensim ac longiuscule ad mellis consistentiam decoquitur."

Wahrscheinlich blieb hierbei noch Vitamin C erhalten.

(9) — Süßmöste: „ist in Teutschlandt / vor diesem nicht in gebrauch gewesen / dan alleine vor etlichen Jahren / solcher modus auß Italia heraus an der Fürsten Hoeffen gekommen / wirt itzunder viel gethan . . .". Testimon. veritatis p. 305.

(10) — Ausführliche Darstellung des Einflusses der Kabbala auf Paracelsus s. Adelung. Den Einfluß der Kabbala auf Glauber, wohl mittelbar über Paracelsus, zeigen die seinen Werken (z. B.: De Natura salium) beigegebenen Tafeln und viele Termini.

II. Samenbeizung.

Um das Jahr 1650 dichtet ein Anonymus ein längliches Poem [a], in welchem es heißt:

Etwas weiters will ich melden
Von dem Sal mirabile /
Ob es dir hier scheinet selten /
Hin zu Herren Glaubern geh /

Dan das ist der wehrte Mann /
Der daß Sal bereiten kan.

Es kann auch bereitet werden /
Daß das Treyde in der Erden /
Hundertfältig wird vermehrt . . .

[a] Apologia, siehe S. 1, Anm. b.

In einem anderen Lobgedicht (um 1660) wird noch deutlicher über den Anwendungsmodus des präparierten Salzes ausgesagt:

„Ein Korn trägt Tausentfältig / so von Euch . . . gesalbt“ [a]

Glaubers Versuche über die Samenbeizung erfolgten nicht ausdrücklich unter dem Gesichtspunkte, irgendwelchen Krankheiten vorzubeugen. Gedanken über gewisse Heilwirkungen treten bei diesen Experimenten ganz zurück gegenüber solchen, die auf Stimulation und „Auflaufdüngung“ gerichtet sind. Nur bei dem unbekannten Lobdichter findet sich eine Andeutung, die auf die Absicht einer Schädlingsbekämpfung bei Glauber hinweist:

. . . was ihr gesät . . .
ist mehr als wohl befreit
vor einem jeden Tier. (11)

Da ihm die Beizmethoden der Bauern mit Mistlake gegen Weizensteinbrand vertraut waren [b] und er von ihm dargestellte Salze an Stelle der Jauche empfiehlt, da auch die Brandkrankheit zu seiner Zeit ganz allgemein bekannt und gefürchtet war und mit Beizen bekämpft wurde (12), darf vermutet werden, daß er den Zweck des Beizens, den Brand zu bekämpfen, wohl gekannt hat. (13)

Hinweise auf Beizversuche, die sich ausschließlich auf Tauchbeizung beziehen, finden sich an vielen Stellen seiner Werke, so in „Teutschlandts Wohlfahrth“ T 1, wo er die Keimbeschleunigung hervorhebt, und in Band IV (1659) des gleichen Werkes, in welchem er berichtet, wieviele Menschen sich höchlichst verwundert hätten über den Erfolg seiner Beizversuche (bei Korn und Erbsen) mit dem Goldsalz „aurum potabile“ in Sand- und Sägemehlkulturen. In „De Natura salium“ [c] dient ebenfalls eine Goldsalzlösung, ein grüner „liquor aurificus“ (14) als Naßbeize, im „Testimonium veritatis“ eine Salpeterpräparation nicht erkennbarer Art und im „Miraculum mundi“ (T II 1660 p. 8) reine Salpeterlösung zu gleichem Zwecke. Im ersten Bande dieses Buches sagt er von einem Salz, dessen Bereitung er absichtlich zwecks Rezeptverkaufs dunkel läßt:

„Den Bauren dienet es wann sie ihr Korn darmit befeuchten und in die Erden werffen / solches desto eher reiff und zeitig wird / und desto völliger Körner bringt . . .“ [d]

Die wichtigsten Angaben jedoch enthält eines seiner seltensten Werke, der 1660 [e] erschienene zweite Teil seines „Arca Thesauris opulenta sive Appendix generalis . . . in decem Centurias distributam. Amstelodami“.

---

[a] Apologia, siehe S. 1. Anm. b.

[b] S. Miraculum mundi, Amsterdam 1653 p. 57 und Testimonium veritatis p. 199.

[c] De Natura salium, 1658, Amsterdam (p. 100—101).

[d] Hanaw-Frankfort, 1653, p. 57. Reichart, Land- u. Gartenschatz, 1819/21 erwähnt als gutes Beizmittel auch Glaubersalz (Braun-Stade p. 59).

[e] Appendix generalis Pars II. Amsterdam 1660. Dieser Teil erschien also nicht erst 1668 und auch nicht im Todesjahr (1670), wie angegeben wird. Die 3.—5. Centurie erschienen 1668. (Siehe Lippmann [c] S. 7).

Die alten Angaben mögen hier für sich sprechen und daher wörtlich wiedergegeben werden. Auf Seite 119 sagt Glauber:

„so muß notwendig dem Körnlein zuvorn / ehe es in die Erden gebracht / geholffen werden, daß es frech und schnel wachse und anfänglich viel Halmer schießen könne."

Dann folgt Seite 120:

„Ob eine Tausentfältige Multiplication des Korns durch mein Sal mirabile nicht zu wegen zu bringen müglich.

Schmeltze 2 oder 3 Pfundt Salis Mirabilis in einem Tiegel / unnd wirff Kolen darzu / laß sie in dem Sale Mirabili solviren und auß beeden ein feuriger rother Stein werden / gieß ihn aus / und pulverisire denselben / gieße einen gemeinen Brantenwein darauff / laß ihn so lang darauff stehen / biß er sich roth gefärbet / gieß ihn alssdan ab / und einen andern darauff / laß ihn auch roth werden / solches so offt gethan / biß alle Röthe ausgezogen. Dieser rothe Brantenwein hat daß sulphurisch Saltz zu sich genommen / welches dan bequehm ist / daß Korn darin einzubeitzen / und solches daher / weilen dieses Saltz von solchen Qualitäten befunden / als dieses in dem Viehemist. Daß ich aber solches mit Brantenwein allhier zu solviren lehre / geschicht aus dieser Ursachen / weilen der Brantenwein neben dem Saltz die Sahmen schnel zum fortschießen treibt / und viel Halmer von einem Korn wachsen macht [a]. Es soll aber der Brantenwein nicht zu starck sein / würde sonsten daß Wachßthumb verhindern / wie dan auch des Saltzes nicht gar zu viel bey dem schwachen Brantenwein sein soll / dan dessen zuviel / würde der Sahmen dadurch verbrand / und auch daß Wachßthumb verhindert werden. Darumb alhier bey diesem Werck alzeit daß rechte Mittel in acht genommen werden soll. Dan zu viel oder zu wenig ein gutes Werck an sich selber verderben kan.

Dieses ist die Bereitung des Salis Mirabilis zum einbeitzen des Kornes / daß viel Hälmer herfür wachsen. Folgt hierauff der Gebrauch daß Korn rechtmäßig darein einzubeitzen."

Es folgt Seite 122 (siehe abgebildete Textprobe S. 11).

Dann heißt es weiter auf Seite 123:

„Wie das eingeweichte Korn rechtmäßig in die Erden zu pflantzen.

Ein jeder kan bey sich selber erachten / wan ein solches eingeweichte Korn nach gemeiner Weise also grob und dick auff den Acker solte geworffen werden / wie man sonsten das Korn sähet / daß es kein guth thun würde / weilen es viel zu dick herfür kommen / und daß eine daß ander wegen der vielen Halmer ersticken würde. Deme vorzukommen / so soll man ein solches eingeweichte Korn mit allem Fleiß gar dünne auff den Acker sähen / auff daß es Luft haben / und wachsen möge:

Und wan mans noch fleißiger thun wolte / so konte man ein sonderlich darzu gemachtes Instrument von Holtz gebrauchen / dardurch daß Korn vielfältig zugleich in guter Ordnung in gewisser Distantz von einander in die Erden gleichsam gestecket wurde / von welcher Arbeit ich gesinnet / an einem andern

[a] Die fördernde Wirkung des Alkohols wurde von Glauber bei eigenen Versuchen beobachtet.

Ort weitläuffiger zu tractiren. Gehet auff solche weise kein Korn verlohren / unnd kan mit einem Sack mehr Landes besähet werden / als sonsten mit 6. 8. oder 10. kaum geschehen kan. Die Zeit ist zu kurtz / muß gegen meinen willen abbrechen."

Es fehlt also jeglicher Hinweis auf eine Brandbekämpfung. Von den „Hoch- und Großmögenden Herren Staten Generalen" erhielt er für alle seine Beiz-

86. Wie das Korn in dem zubereitetem Sale Mirabili rechtmässig einzubeitzen.

MAn soll einen unterscheid machen zwischen dem Korn / dan daß eine Korn länger in der Beitz liegen soll / als das ander / weilen das eine viel ehender weich wird / oder die feüchtigkeiten lieber zu sich ziehet / als ein anders / dahero nothwendig ein unterscheid darin zu halten. Dan Rocken und Weizen haben dünne Hülsen / und weichen bald / Haber etwas langsamer / und Gersten noch langsamer weichet / weilen sie eine harte Hülsen hat. Ein jeder kan seinen Verstand zu sich nehmen / und selber sehen / was er thut / dan man kan nicht alles so klahr geben / als man wohl gern wolte. Ins gemein soll daß Korn solang in der Beitz liegen / biß es zwischen den Zänen leichtlich zu zerbeissen / doch nicht gar zu weich / würde sonsten in der Erden verfaulen / und nicht herfur wachsen / welches die Ubung besser lehren wird / als weitläufftiges beschreiben. Folgt nun.

salze auf viele Jahre ein „octroy oder Privilegium", nach welchem niemand außer ihm auf gedachte Weise säen durfte [a].

Die ernste, wissenschaftliche Art [b], mit welcher Glauber diese Fragen zu lösen versuchte, erhellt am besten aus einer Gegenüberstellung seiner Beizvorschriften mit einem charakteristischen Rezept seiner Zeit.

In der „Curieusen Kunst und Werck-Schuel", 1696 ([15]), also 26 Jahre nach Glaubers Tod erschienen, wird ein Extrakt aus Compost, den zuvor die astralischen Geister nächtlich geschwängert haben mußten, zusammen mit

[a] Teutschl. Wolfarth T IV p. 51 ff.
[b] Siehe Explicatio miraculi mundi p. 195.

Aschen verschiedener z. T. zu Zaubereien gebräuchlicher Kräuter, mit Lehm und mit Schnee, Wasser und Hagel des Frühlingsaequinoctiums zum Beizen vorgeschrieben, um schnellen Auflauf, zeitigere Reife, Erhöhung der Ernte an Korn und Stroh sowie Beseitigung der Schädlinge zu erreichen. Diese Mixtur muß zwischen der 11. und 12. Stunde mittags gerührt werden. Und da der trächtige Mond wieder trächtig mache, wird die so gebeizte Saat bei Vollmond gesät.

Das größte Interesse unter Glaubers Arbeiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes beanspruchen diese seine Beizversuche mit ihrem hohen Niveau. Soweit sich bisher übersehen läßt, stehen sie in ihrer experimentell fundierten, wissenschaftlichen Art innerhalb seines Zeitabschnittes gleichsam als eine Frühblüte ernsthafter Getreidebeizung einzig da. Ob er, so reich an fruchtbaren Ideen, direkt oder mittelbar, zu jener großen Unruhe um das Brandproblem, welche die Generationen nach ihm ohne größere Lücke bis zum heutigen Tage bewegt, den Anstoß gab? Auf Grund des vorliegenden Materials ist dies durchaus möglich. Jedenfalls setzte fast unmittelbar nach seinem Tode ein reges Forschen ein. So fand sich ein altes Literaturverzeichnis, den Zeitraum von 1700—1775 umfassend, das nahezu 100 Arbeiten über die Verhütung des Brandes aufzählt. Darunter befinden sich bereits die Schriften des Mathieu Tillet. ([16]) Aus einer Anzahl Arbeiten geht hervor, daß schon damals alle heute gebräuchlichen Beizarten und als Beizmittel Kupfer, Arsen und Quecksilber bekannt waren. Der Weg der Forschung, vielleicht durch Glauber gewiesen, dann jedenfalls gebahnt durch Männer wie Ant. van Leeuwenhoek (1632—1723 [a], Tillet u. a. zeigt einen Verlauf, der fast ohne Abweichungen dem Ziele zustrebt. Namen wie Tessier (Traités des maladies des grains, 1783); Prévost (Mémoire sur la cause . . . de la carie . . ., 1807), Tulasne (in: Annal. des Sciences natur., 1847) und Kühn (Die Krankheiten der Kulturgewächse, 1858) bezeichnen ihn. Eine kurze Wegstrecke zurück sehen wir, wie die Vorherrschaft des Kupfervitriols brach, die Wissenschaft in glücklichem Bunde mit der aufblühenden chemischen Großindustrie jene rapide Entwicklung der Beizmittel schuf, die wir erlebt haben, gekennzeichnet durch die Fusarium-Arbeiten Hiltners (1906/07) und durch das 1910 den Farbenfabriken Bayer in Leverkusen erteilte Patent auf chlorsubstituierte Quecksilberphenole.

Hinsichtlich des Alkoholzusatzes, den Glauber verwendete, sei auf die Arbeiten von Gassner und seinen Mitarbeitern über die Wirkung von Alkoholzusätzen bei der Bekämpfung des Weizen- und Gerstenflugbrandes hingewiesen [b].

[a] Oekon. physik. Abhandl. T. 12 Bd. III Leipzig 1757 p. 823. Beobachtete Brandsporen mikroskopisch.

[b] Gassner G., Neue Wege zur Bekämpfung des Weizenflugbrandes durch Beizung. Phytopatholog Ztschr. 5, 1933, sowie die folgende Publikation von Gassner und Kirchhoff 1933 und 1934 über Weizen- und Gerstenflugbrand.

Bei der von Glauber verwendeten Methode, das wasserhaltige Glaubersalz mit gewöhnlicher Kohle zu reduzieren, entstehen in der Rohschmelze neben Natriumsulfid auch Polysulfide, deren fungizide Eigenschaften in dem Präparat Solbar der I. G. Farbenindustrie A. G. benutzt werden. Es ist unwesentlich, mit welcher Base der Schwefel seine Verbindung eingeht. Die beiden Alkalisulfide sind nach den Untersuchungen von Parott und Schoene [a] in ihrer Wirkung völlig gleich. Schwefelsaures Natron selbst, also Glaubersalz, wurde, wie Hollrung [b] angibt, 1832 von Dombasle gegen Weizensteinbrand als Beizmittel propagiert (S. p. 9 Anm. d). Das in seiner Wirksamkeit dem reduzierten Glaubersalz genau entsprechende Kaliumsulfid, als Monosulfid allein oder im Gemenge mit Pentasulfid in der Schwefelleber (Hepar sulfuris alcalinum) enthalten, ist häufiger als Beizmittel empfohlen worden. Schwefelleber zersetzt die organische Substanz, scheidet auch Schwefelwasserstoff ab und wirkt sowohl fungizid wie insektizid. So empfahl Goff im Journal of Mycology 1915 Schwefelkalium gegen den Pilz *Sphaerotheca mors uvae* als Prophylacticum. Marchal bestätigte 1910 [c] den Befund. Ebenfalls gegen Pilze, darunter gegen *Oidium Tuckeri* und *Gloeosporium frutigenum* empfehlen es Lind [d] Degrully [e] und Galloway [f]. Dieser gebrauchte es auch als Rostmittel, gleichzeitig die düngende Eigenschaft des Salzes mitverwendend, auf die Glauber bei seinem Sulfid häufig hinweist. Als ausgesprochenes Getreidebeizmittel wurde Alkalisulfid von Kellermann und Swingle 1890 [g] gegen *Ustilago avenae* (Haferflugbrand) angewendet, die ebenso wie Glauber die Auflauffreudigkeit des behandelten Saatgutes erwähnen; ferner von Swingle allein mit befriedigendem Erfolg (2%ig) gegen *Tilletia tritici* (Weizensteinbrand). Auch Hollrung 1897 [h] und Close 1898 erhielten ausreichende Ergebnisse mit diesem Salz. Neuere Arbeiten stellten dann fest, daß dies Chemikal den modernen Ansprüchen nicht mehr genüge. 1918 verwendeten Lind und Ravn [h] Kaliumsulfid gegen *Helminthosporium gramineum* (Streifenkrankheit der Gerste). Das noch heute in Amerika anzutreffende Beizmittel „Sar“ gegen Weizensteinbrand besteht zum großen Teil aus Hepar sulphuris.

[a] Journ. of Econ. Entomology 1915, p. 204.
[b] Landw. Jahrb. 26, 1897, 145.
[c] Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 20. 1910.
[d] Gartn. Tidende 1910 (n. Hollrung).
[e] Le Progrès agricole et viticole 1905 (n. Hollrung).
[f] Journ. of Mycology 5, 37 (Gloeosporium),
„ „ „ 7, 195, (Rost).
[g] Bull. Kansas 15, 1890 (n. Hollrung),
Swingle, Farmers Bulletin Washington 1898 (n. Hollrung).
[h] Hollrung, Landw. Jahrb. 1897, 26, 145,
Close, Bull. 131, Newyork 1898, 441 (Hollrung),
Beretning fra Statens Forsögvirks., Kopenhagen 1918, 125 (n. Hollrung).

Ergänzungen:

(11) — Man hielt den Brand für eine durch „Infusionsthiergen" hervorgerufene Krankheit und die Brandsporen für Eier, z. B. noch Otto v. Münchhausen in seinem Hausvater, 1771 T I p. 151. Münchhausen hielt die Brandsporen auf Grund seiner mikroskopischen Untersuchungen für Insekteneier. Er beobachtete ein „Platzen" der „Eier" in starken Salzlösungen, beizte daraufhin mit Salz und erhielt im Gegensatz zu allen seinen Nachbarn brandfreies Getreide.

(12) — Über die Entwicklung des Beizens im 17. und 18. Jahrhundert soll ein späterer Beitrag berichten. Die historischen Angaben von Klages über die Herkunft des Trocken-Beizens (Tubeuf) sowie der Quecksilberbeizen (Herzberg 1895) sind nicht ganz richtig. (Klages: Über die Bekämpfung von Getreidekrankheiten durch chemische Mittel. Ztschr. f. Angew. Chemie 39, 1926, p. 3).

(13) — Glaubers Belesenheit war erheblich, wie Stellen in seinen Werken und das nachgelassene Bibliotheksverzeichnis zeigen. Dieses umfaßt besonders viele Nummern geograph. Literatur, hauptsächlich „West- u. Ostindien", Asien, Afrika, dann Publikat. der Niederländ.-ostindischen Compagnie, die Merian'sche Topographie u. a. m., im ganzen 167 Titel. (Siehe [d] S. 3).

(14) — Salpeterbeize, T II, 1660, p. 8. „in Regenwasser solviert"; das Korn habe besseren Geschmack als nach Behandlung mit Viehmist. — „Grüner Liquor aurificus": Das besonders betonte Hervorheben der grünen Farbe der Lösung ist eine Konsequenz der Signaturenlehre, grün = Pflanzenwachstum (s. Paracelsi opera). S. Hahnemann, Begründer der Homoeopathie, baute auf den Prinzipien der Signaturenlehre des Paracelsus, unter Verschweigen seiner Quellen, sein System auf. Die Zitierung des Ketzerarztes Theophrastus von Hohenheimb durch Hahnemann hätte allerdings in der Entwicklung der sich fruchtbar erweisenden Lehrbestandteile der Homoeopathie eher hemmend als fördernd gewirkt.

(15) — Curieuse Kunst- und Werck-Schuel, Nürnberg. Viele Auflagen. (Kekulé-Biblioth.). Enthält auch zahlreiche mit astrologischem Brimborium gewürzte Naßbeizrezepte. — Auch im „Curiosen Künstler", Nürnberg, 1710, der neben Salpeterdüngung doppeltes Benetzungsbeizen mit Salpeterlauge empfiehlt, wird Glauber viel zitiert. (Biblioth. Kekulé).

(16) — Tillet sagt 1755 in seiner klassischen „DISSERTATION SUR LA CAUSE QUI CORROMPT ET NOIRCIT LES GRAINS DE BLED DANS LES ÉPIS ET SUR LES MOYENS DE PREVENIR LES ACCIDENS", BORDEAUX (Bibl. Regia Berolin.): „. . . on (1740) conseille de faire usage de l'arsenic pour la préparation du grain, . . . „Bientôt on s'élève contre l'usage de l'arsenic dans la préparation de la semence, et l'on décrit les effets funestes qui en ont été les suites" (p. 7). Tillet, scharfer Beobachter und vorzüglicher Kopf, stürzte auf Grund seiner sieben klar formulierten „Observationen" und der daraus entwickelten eigenen Versuche alle bis dahin bestehenden Theorien über die Ursachen des Brandes. „Tilletia tritici" heißt ihm zu Ehren der Erreger des Weizensteinbrandes. (Siehe spät. Publik.)

III. Pflanzenernährung.

In engstem auch begrifflichem Zusammenhange mit diesen Beizversuchen stehen Glaubers der pflanzlichen Ernährung dienenden Experimente. (17) Sie erregten das berechtigte Aufsehen der Zeitgenossen. So ist uns ein Brief erhalten geblieben, datierend vom 13. Juli 1660, in welchem Samuel Sorbière dem Monsieur de Bautru, Chevalier, Baron de Segré, über "l'estat des sciences en Hollande" und u. a. auch von seinem Besuch bei Glauber berichtet. Es heißt dort:

> "Nous trouvasmes Glauber dans un de ses laboratoires . . . Il y occupoit cinq ou six hommes . . . nous parut . . . sa façon très bonne et très sincère . . . Il ne se trouva point embarassé de nos questions; il répondit

à tout en homme de bon sens. . . . Dans un carré de son jardin il avoit fait mettre deux pieds de sable et du plus stérile qui soit au bord de la mer et il nous fit remarquer que ce sable estoit couvert de blé qui avoit déjà un pied de hauteur et lequel il avoit semé six semaines, auparavant. Il avoit préparé ce sable, et le grain qu'il y jetta de la manière dont il se vante en quelque endroit de pouvoir faire venir des plantes et des arbres sur des rochers et dans les plus arides déserts. Car il tourne tout son esprit à inventer des choses utiles et commodes, en quoy il réussit si admirablement . . . Ses laboratoires sont magnifiques . . ." [a] (Es folgt Beschreibung des Gefäßes. (Siehe Abbildung a. S. 6.)

Glauber lehrt in seinen Versuchen den Gebrauch gleich großer Vegetationshäfen aus wasserdichtem Ton [b] und aus Glas, bei denen das durch die Bodenöffnungen abfließende Gießwasser (bei Salzversuchen: dest. Wasser) quantitativ aufgefangen wird.

Besonderes Interesse hat er für den Salpeter. Seine Arbeiten über dieses Salz wurden im 18. Jahrhundert immer wieder zitiert. Wenn er auch nicht der erste ist, der die düngenden Eigenschaften des Salpeters erkannte, so zeigen diese zahllosen Zitate doch, daß Glaubers Arbeiten als die grundlegenden angesehen wurden, zeigen auch, wie falsch die häufig aufgestellte Behauptung ist, das 18. Jahrhundert habe Glauber völlig verkannt, ihn einen Narren gescholten, bis ihn das 19. Jahrhundert entdeckte. Diese Angabe geht augenscheinlich teils auf eine einseitig aufgefaßte Bemerkung H. M. Poppes zurück, der 1807 derartiges in seiner „Geschichte der Technologie" über den „berühmten (!) Glauber" schreibt, [c] im übrigen auf die „Geschichte der menschlichen Narrheit" (18).

Es gibt dagegen übergenug Zeugnisse, daß dem nicht so ist. Schon das ausgehende 17. Jahrhundert wußte gar wohl, was die Wissenschaft 1670 an Glauber verloren hatte. Bereits Nicolas le Févre (Paris 1669) sagt in seinem „Traité de Chymie" von ihm:

"tres excellent et tres charitable Médicin, un des plus habiles et des plus curieux Artistes qui ayent iamais esté"

und mit van Helmont (1577—1644) zusammen:

„ce sont à présent comme deux phares . . .".

Der Bergwerksingenieur Gossen van Vreeswyck berichtet, er selber habe in Gegenwart anderer Gelehrter dem in dem Herrn entschlafenen Glauber das Totenkleid angelegt. [d] In der 1696 in Nürnberg erschienenen „Curieusen Kunst- und Werck-Schuel" (Bibl. Kekulé) wird Glauber ausführlich zitiert, vornehmlich sein „Salpeter-Wachstum" aus „Teutschlandts Wolfarth". D. Mich. Bernh.

[a] P. J. Blok. Bijdragen en Meded. v. h. Histor. Genootsch. XXII.
[b] De medicina universali seu Auro potabili vero p. 21—23 Amsterdam 1657.
[c] Göttingen Bd. III p. 263. Zitiert Glauber ausführlich.
[d] Silvere Rivier, s'Gravenhage 1684 (zit. n. Jorissen).

Valentinis Prachtwerk: Museum Museorum [a] bringt 1704 die Salpeterreduktion unter Berufung auf mehrere Werke Glaubers. In der deutschen Ausgabe des Stahl'schen Werkes über den Salpeter (1748) wird betont, der vornehmste Erforscher dieses Salzes sei Glauber gewesen. Im Text folgen ausführliche Kommentare zu Glaubers Salpeterarbeiten und die Bestätigung der Düngeversuche. ([19]) Eine 1750 von der Berliner Akademie preisgekrönte Abhandlung über den Salpeter [b] zählt Glauber mit Becher, Lemery und Stahl zu den berühmten („fameux") „Chimisten". Ludolf empfiehlt 1752 Glaubers Schriften [c]. Boerhave (1668—1738, Elementa chemiae — Chemiebuch Goethes), der sogen. „Voltaire der Chemie", erwähnt Glaubers Schriften unter den vornehmsten, die zu lesen seien [d], gibt seitenlang dessen Rezepte wieder, u. a. auch das des Malzextraktes als Antiscorbuticum. Der sogen. Innocentius Liborius ab Indagine nennt in seinem Werk über die Erzeugung des Salpeters an erster Stelle Glaubers „Miraculum mundi" [e]. Mit Wiegleb [f] und anderen ließe sich diese Zeugenliste noch erheblich erweitern, doch sei nur noch der Enzyclopädist Johann Georg Krünitz hier angeführt. Bei ihm [g] finden sich ausführliche Würdigungen Glaubers, u. a. auch Salpeterbeizen, die offensichtlich auf Glauber zurückgehen, der ja im „Miraculum mundi" eine solche Beize empfiehlt.

Alle diese Anerkennungen erscheinen umso wichtiger, wenn man bedenkt, daß Glauber als Autodidakt, ohne Titel, ohne Zusammenhang mit offiziellen Lehrmeinungen und Schulen als freier Mensch seinen Weg ging.

Glauber hat unablässig experimentiert. Auch Produkte, welche aus ganz anderen Arbeiten resultierten, wurden von ihm zu biologischen Versuchen herangezogen. So verwendete er den bei der trockenen Destillation des Holzes erhaltenen „Holzsafft" dazu, Kalkstein aufzulösen und in eine Erde zu verwandeln, in welcher er mit Erfolg Aussaatversuche machte.

Daher sagt auch der schon öfter erwähnte unbekannte Lobdichter:

„Ihr ſaet in den Sand und in das ſägemehl /
In Stein und harte fälſen„ /
. . . ."

Im Libellus Dialogorum (Amsterd. 1663 p. 59) berichtet er sogar, mit welch' großartigem Erfolge er Riesenrüben dadurch erzeugt habe, daß er Samen („Rapsamblein") in eine halberwachsene Rübe einführte, die Wunde mit Ton verschloß, um Fäulnis zu verhindern und die Samen dort keimen und wachsen ließ.

---

[a] i. Frankfurt ersch. (Biblioth. Kekulé)

[b] Dr. Pietsch, Berlin 1750, Edit. lat. ex Biblioth. Kekulé.

[c] Einteilung i. d. Chymie, Erfurt.

[d] Boerhave (1668—1738) i. Prachtausgaben i. d. Kekulé-Biblioth.
Anfangsgründe der Chemie, Hannover 1735, p. 50 ff.

[e] „ . . . . . ob und wie die Erzeugung des Salpeters . . . . . " 1769 (Biblioth. Kekulé).

[f] J. Chr. Wieglebs chem. Versuche über die alcal. Salze, Berlin 1774, p. 257 (Biblioth. Kekulé).

[g] Krünitz, oecon. Encyclopaed. Berlin 1775 (Biblioth. Kekulé).

Die bei der erwähnten „trockenen Destillation“ des Holzes [a] anfallende Holzasche (s. Abb. S. 5) lehrt er mit „Kalch“ mischen und in der resultierenden „scharffen Laugen“ unter Kochen das als Produkt gewonnene „scharffe, hitzige, braune Öl“ zu lösen. Die entstehende „schwartze Seiffen“ sei sehr „warm und fruchtbar-machend“, „wann nemlich die magere sandichte Kornländer darmit besprützet . . . werden . . . auch die Bäume und Weinstöcke“. Gleichzeitig warnt er aus eigener Erfahrung vor Übermaß, da nach seinen Beobachtungen überreiche Düngesalzgaben zwar große, aber im „Holz“ schwächliche Pflanzen entstehen ließen.

Seine Beiz- und Düngeversuche zeigen so offenkundig ihr für die Zeit des dreißigjährigen Krieges erstaunlich hohes Niveau, daß sich eine weitere Erörterung darüber erübrigt.

Glauber nahm auf Grund seiner Versuche über die Aufnahme von Stoffen durch die lebende Pflanze die Möglichkeit einer Art „innerer Therapie“ an, wenn er auch nirgendwo ausführlicher darüber berichtet. Er glaubte, experimentell festgestellt zu haben, daß Pflanzen einige Stoffe als Arzneien aufzunehmen und dadurch zu gesunden vermögen, berichtet, daß sich bei Gabe von Goldsalzen nach längerer Zeit metallisches Gold in feinen Schüppchen außen an bestimmten Stellen einiger behandelter Pflanzen abgeschieden habe, daß man auf ähnlichen Wegen die therapeutische Wirkung der Arzneipflanzen erhöhen, ferner Blütenfarbe, Geschmack und Geruch der Kulturpflanzen bessern könne, wie man auf der anderen Seite durch Gaben frischen Viehmistes Gemüse und andere Nährpflanzen völlig ungenießbar mache ([20]).

Außer durch experimentelle Ergebnisse gelangte Glauber auch durch seine Beschäftigung mit der theoretischen Seite der Düngung zu derartigen Gedankengängen. Sie riefen den lebhaftesten Spott und die heftigsten Angriffe seiner Gegner hervor, so des berüchtigten Farner, „Speyerischen Dohmstiftes Schaffner“, mit dem er sich vielfach auseinandersetzte:

> „Hieraus kanstu ja klar sehen, daß das Wachßthumb / und aller dingen vermehrung allein auß dem Saltz komme . . . . so muß das Saltz ja ein Subjektum oder Nutrimentum Universale seyn. Kanstu dieses nicht begreifen / noch glauben / so kann ich dir weiters nicht helffen / bleib dann ein Narr / so lang du wilt . . . . .“ (Appendicis generalis prim. centur. p. 125).

> „Wer aber der Mineralien Natur und Eygenschafft kennet / dem werden meine Wort nicht frembd vorkommen / sondern als ein Licht im Finstern leuchten.“ (Furni novi philos. T 2 p. 125).

Und zwei Menschenalter später gießt Herr Adelung die Schale seines aufklärerischen Hohnes über Glauber und dessen „vergoldete Pflanzen“ aus.

[a] Continuatio miraculi mundi p. 209.

Ergänzungen:

([17]) — Derartige Zusammenhänge zwischen Beizung und düngender Wirkung des Beizmittels zur Kräftigung der jungen Pflanze und Erhöhung ihrer natürlichen Widerstandskräfte tauchen noch ein Jahrhundert später auf, wie C. L. N.'s (Carl Ludwig Neuenhahn's) „Untersuchungen einiger Ursachen des Weizenbrandes und der Mittel, solchen zu verhindern" in „Oekonom. physik. Abhandlungen, T. 12, Leipzig 1756 (Bibl. Georg. August.) zeigt. Das dortselbst beschriebene Beiz-„Lixivium" habe eine Wirkung aus seiner „salpetrichten Art", sei aber kein allgemeines Mittel, wenn es auch den Brand ziemlich verhindern könne (Näheres siehe spät. Publikation). Auf die düngende Wirkung der Salze wies schon der „ouvrier de terre" Bernard Palissy (1510?—1590?) hin, der im Geiste der Renaissance handelnd, aufforderte, mehr im Buche der Natur zu lesen.

([18]) — Die Geschichte der menschlichen Narrheit erschien anonym 1788—89 in sieben Abteilungen (5 Bände). Benutzt wurde das schöne Exemplar der Univ. Bibliothek Göttingen. Verfasser ist Adelung, ein fanatischer Aufklärer, der von Naturwissenschaften so gut wie nichts verstand. Das ungeheuer fleißige und mitunter äußerst witzige Werk enthält neben zahlreichen Fehlschlüssen, besonders auf naturwissenschaftlichem Gebiete, viel Wertvolles und ist im Thema noch durchaus aktuell. Über Adelung s. Bibliotheka Chemica, A. Catalogue of the Alchemical . . . by J. Fergusson Vol. I Glasgow 1906 (Götting. Univ. Bibl.) p. 4. Adelung sagt in Bd. IV p. 161 „J. R. Glauber, ein Charlatan":

> „Ich gebe gern zu, daß er in der Chymie manche gute Einsichten gehabt, allein ich weiß nicht, ob das für einen Menschen, der seine ganze Lebenszeit an dem Schmelztigel zugebracht hat, ein großes Verdienst ist". (!). Adelung köpft u. a. Aretino, Campanella, Glauber, v. Helmont, Paracelsus, Jak. Böhme, Nostradamus, Becher.

([19]) — Stahl, p. 188, Edit. latin. ex Bibl. Kekulé. G. E. Stahl (1660—1734), der große Naturphilosoph (Animist), Chemiker und Arzt (Leibarzt Friedrich Wilhelm I., Lehrer des „Zucker-Chemikers Markgraf), Urheber der so fruchtbaren Phlogistontheorie, die in Lavoisiers genialer Forscherarbeit mündete, darf als der berufenste Zeuge für Glaubers Experimentierkunst gelten. Er, ebenfalls stark von Paracelsus beeinflußt, verteidigte Glauber lebhaft gegen Kunckel in: „Ausführliche Betrachtung und zulänglicher Beweis von den Saltzen" Halle 1723 (Bibl. Kekulé). Er las Glauber schon mit 19 Jahren (p. 38). Er spricht von Glauber's „nachdenklichen Experimenten", nimmt ihn in Schutz gegen „spottende Nichtskönner" und gegen die Versuche, ihm Prioritätsrechte zu rauben.

Siehe ferner: Neuvermehrter Chymischer Handleiter und Guldenes Kleinod: . . . .
vormals treufleißigst in Frantzözischer Sprache beschrieben durch N. Le Febure publiciret von Joh. Hiskia Cardilucio, Nürnberg 1685. (Kekulé-Biblioth.)
N. Le Febure sagt im Vorbericht: (Siehe S. 15)

> „Wir würden uns aber zu unsern Zeiten / gegen einen vortrefflichen Christliebenden Medicum und darneben so geschickten und erfahrnen Artisten / als sonsten jemals einer gewesen / undanckbar erzeigen, wann wir mit Stillschweigen solten vorüber gehen / den seligen Herrn Helmont, und Herrn Glauber / welcher noch lebet: weil diese zween gleichsam die beyde Wegweiser zu unserer Zeit seynd / denen man nachfolgen muß / wenn man die Theoriam dieser Kunst recht verstehen / und die Labores wol verrichten will. Derowegen wollen wir / auß den Schrifften des Paracelsi, Helmonti und Glauberi die Theoriam und Practicam . . . nehmen."

Er zitiert u. a. im Text p. 934 Glaubers Darstellung der Salzsäure und p. 954 Glaubers Salpeterreduktion (Alkahest). (Le Febure, auch N. Lefebvre und Le Fèvre geschrieben, zu seiner Zeit der bedeutendste Vertreter der pharmaceutischen Chemie. Traité de Chymie 1660. — Cardiluccius, württ. Leibarzt, lebte in Nürnberg. Propagator chemischer Arzneien).

([20]) — „Innere Therapie“. — Schon die altgriechische Obstbaumpflege gab derartige Rezepte an. Die Traditionen der Bukoliker (Theokrit, um 280) wurden von der römischen landwirtschaftlichen Literatur übernommen und über diese wieder vom Mittelalter, das sich nahezu ausschließlich auf die griechisch-römischen Angaben stützt. Die Renaissance brachte neue Erfahrungen. Oft erwähnt ist Leonardo da Vinci's (1452—1519) Versuch, Arsen in die Obstbäume einzuführen. Innerhalb der Hausväter-Literatur des 18. Jahrhunderts treten Angaben über „innere Therapie“ allmählich zurück. Über die Entwicklung dieser Frage in neuerer Zeit siehe: Müller, A., Die innere Therapie der Pflanzen. Mit Vorwort von F. Stellwaag, Berlin 1926. — Angaben über „innere Therapie“ finden sich u. a. noch im Curiosen Künstler 1710 (Biblioth. Kekulé), p. 258 u. a. O., wo einmal Gallensubstanz Gewächse bitter machen soll gegen Raupenfraß, das andere Mal laxierende Trauben erzeugt werden sollen. Glaubers Angaben finden sich in: De Natura salium p. 55, Appendicis gener. prim. Centuria p. 183/184, Pharmacopoeae spagyricae p. tertia p. 32/33, Tractatus De Medicina Universali seu Auro potabili Vero p. 21-23, Miraculi mundi pars secunda p. 8, Furni novi philosophici pars quinta p. 39 u. a. O.

IV. Bodendesinfektion.

Wenn auch Glauber bei seinen Beizversuchen nicht ausdrücklich auf eine Schädlingsbekämpfung hinwies, so beschäftigte ihn dieses Problem dennoch vielfach. Sein Laboratorium bietet uns gewissermaßen das mikrokosmische Abbild einer modernen chemischen Großindustrie.

Ein neuzeitliches Bodendesinfektionsmittel, speziell gegen Drahtwürmer zu verwenden, besteht im Wesentlichen aus technischem Glaubersalz. Dreihundert Jahre früher experimentierte Glauber selber mit verschiedenen Salzen, darunter mit seinem „Sale mirabile“, gegen Gewürm und Ungeziefer im Garten. Er habe diese Methode vielmals mit Nutzen erprobt, er erzählt auch im „Testimonium Veritatis“, bei welcher Gelegenheit er diese Wirkung an einem stark verwurmten Spargelbeet in seinem Garten entdeckt habe (S. 179). Im „Miraculum mundi“ sagt er:

> „Die Gärtner können alle Gewürm und Ungezieffer auß den Garten bringen / wenn sie solches (Saltz) mit Wasser mischen und an solche Oerter schütten / da sich das Ungezieffer auffhält / müssen alle vergehen und sterben oder herauskriechen und sich todtschlagen lassen / dann sie solches Fewr nicht vertragen können.“

V. Raupenleim.

Über die Bereitung eines Raupenleimes enthalten seine Werke mehrere Angaben. In „Continuatio miraculi mundi“ verwendet er Stricke, die mit dem „hitzigen Holtzöl“ getränkt waren, welches er bei der trockenen Destillation des Holzes gewann, als Schutzringe für die Obstbäume. Im „Testimonium veritatis“ destilliert er aus dem Salpeter den „Spiritus“, solviert mit Galmei und zieht wiederum den „Spiritus“ davon und

> „bleibt ein dickes und schwäres Öhl / einen guten Holtzlaim darmit anzufeuchten / und zergehen lasset / gibet einen zehen Laim / welcher in keiner Sonnenhitze vertrucknet / sondern alle Zeit klebricht bleibt.
> N. B. Es tuhts auch ein Spiritus Salis oder Vitrioli. . . . .“

Ein sehr genaues Rezept gibt er noch in „Furni novi philosophici“ (p. 63—66) unter den Titeln „Oleum Lapidis Calaminaris“ und „Usus Olei Lapidis Calaminaris“. Hier dient ihm reine starke Salzsäure zum Lösen des Galmei

> „und ſchadet ihm (Leim) auch kein Froſt. Derohalben Sommers und Winters zu gebrauchen und alles klein Gethier / ſo daran rühret / bleibt hangen. Und wann man ein Schnur damit beſtreicht / und umb den Stamm eines Baumes bindet / ſo kan kein Spinn / Raupen / oder ander Ungeziefer hinauff kriechen / und die Frucht davon beſchädigen / welches ein guter Hauswirth nicht entrathen ſolte.“

Der Holzteer ist noch heute ein Bestandteil einiger Raupenleimrezepte [a] und wird in Italien für fungizide und insektizide Spitzbrühen („Rubina“) in allerdings bescheidenem Umfange verwendet.

VI. Wildverbißmittel.

Glaubers Streben, für die bei seinen chemisch-technischen Prozessen gewonnenen Produkte Anwendungsgebiete zu erschließen, führte ihn auch zu dem Problem, von Feldern und Gärten das schädliche Wild fernzuhalten. In seinem Buche „Continuatio miraculi mundi“ (p. 216) empfiehlt er, Stöcke, welche intensiv mit dem bereits mehrfach erwähnten „Holtzöl“ getränkt waren, zum Fernhalten der Tiere zu verwenden. Im ersten Teil der „Philosophischen Öfen“, seinem anerkannten Meisterwerke auf technisch-erfinderischem Gebiet, gibt er auf Seite 79 in Capite XXIX ein Rezept:

> „Ein Spiritum von Menſchen=Haar und andern Thieren=Haaren oder Hörnern.
>
> Von den Haaren oder Hörnern der Thieren wird auch ein Spiritus gemacht / welcher aber ſehr übel ſtinckt. . . . .“.

Er empfiehlt, Abfall-Lumpen der Schneider mit diesem Produkt zu tränken und die Tücher dann auf Pfähle in Weinbergen und Kornäckern aufzuhängen:

> „. . . ſo gehet kein Hirſch oder wild Schwein hinein Schaden zu thun / dann ſie fürchten ſich für den Geruch / welchen ſie weit riechen / und vermeynen / es ſey ein Jäger bey der Hand / von welchem ſie geſchoſſen möchten werden.“

Es sei in diesem Zusammenhange erwähnt, daß stinkendes Tieröl im Jahre 1900 von Slingerland (Bull. Ithaca N. Y.) gegen Kirschfliege und 1901 von Bitburg gegen Apfelwickler empfohlen wurde. [b]

[a] Rubina besteht aus Holzteer und Natriumhydroxyd. Rezeptangabe siehe Hollrung: Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten 3 A. Berlin 1923. Über alte Rezepte aus späterer Zeit siehe auch: Maier-Bode: Kurioses aus dem Gebiet der Schädlingsbekämpfung. D. Landw. Ztg. Berlin 1932 und Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung mit chem. Mitteln um 1800, Reichsfachschaft 1935.
Glauber sagt (Furni nov. philos. TI p. 43):
„. . . . et arbori alicui circumligata prohibet adcensum arenearum aliorumque insectorum fructibus infestorum, id quod observatu dignum“. Probe der Edit. latina.

[b] Das gebräuchliche Dippelsöl wird ebenfalls durch trockene Destillation von Knochen gewonnen.
Trappmann, W., Schädlingsbekämpfung, Leipzig 1927.

VII. Holzschutz.

Bei der vielfältigen Verwendung der Produkte, welche während seiner Holzdestillation anfielen, machte Glauber auch Versuche, das „scharffe / hitzige / braune Oel“ zu verwenden, um Holz im Boden vor dem Angriff der Fäulnis erregenden Pilze zu schützen. In „Continuatio miraculi mundi“ sagt er auf Seite 209 darüber:

„. . . als nemblich alles Holtz / so an dem Regen oder Wasser stehet / und leichtlich faulet / Kan man darmit anstreichen / bewahrt daßelbe / daß der Regen nicht daran hafftet / sondern ablaufft und nicht so leichtlich verfaulet. . .“.

Und an späterer Stelle (p. 215) empfiehlt er dem Bauern, daß er

„die Stangen welche zu den Wein- oder Hopffenstecken gestecket werden / zu unterst bey dem Feuer wol heiß und schwartz werden läßt / und alsdann so heiß in das Oel steckt / und so viel davon in sich ziehen läßt als sie können / so ziehen sie hernach / wann sie in die Erden gesteckt werden / nicht allein keine Feuchtigkeit an sich / davon sie verfaulen / und alle Jahr / so tieff in der Erden gesteckt / kürtzer werden / sondern sie tüngen zugleich auch den Wein- oder Hopffenstock / darzu sie gestecket werden.“

In der zweiten Centuria seines Appendix generalis (p. 115) gibt er als Rezept an, das Ende der Pfähle in starke Schwefelsäure (Oleum vitrioli) zu tauchen und dann mit fein gepulvertem Sale mirabile einzupudern. Die resultierende schwarze Holzoberfläche gebe eine vortreffliche Schutzschicht. Daß er im gleichen Werke (p. 114) Bauholz durch Tränkung mit Sale mirabile feuerfest zu machen versucht, sei noch als Abschluß erwähnt.

*

Glaubers Leben und Schaffen fällt in eine entscheidende Zeitenwende. Ein neues Lebensgefühl suchte die Welt zu erfüllen und das Düster der apocalyptischen Visionen mit ihren Weltuntergangs-Prophetien, deren Einfluß auch Glauber sich nicht ganz zu entziehen vermochte, zu verdrängen. Das Bewußtsein der geographischen Weite des Ptolemäischen Erdraumes, jahrhundertelang verschüttet, war wieder erwacht. Der Seeweg nach Ostindien war gefunden, Columbus hatte die große Fahrt gewagt, Magelhaes die Welt umsegelt, Tasman Australien entdeckt. Das britische Weltreich begann seine ersten Regungen. Die Franzosen besiedelten das Stromland von Lorenzo und Mississippi. Die Welt wurde groß und voll neuer Wunder und Schätze.

Glauber erlebte die Blüte der niederländisch-ostindischen Kompagnie, von der Schriften in seiner Bibliothek standen. Seine letzte Wohn- und Ruhestätte, die weltbeherrschende Handelsstadt Amsterdam, hatte Venedigs Städtestaat sowie Genua und Lissabon, Brügge und Antwerpen in beispielloser Entwicklung überholt und abgelöst.

Neben dieser neuen Welle internationalen Handels erlebte Glauber aber auch das Todesjahr der einst allmächtigen Hanse, erlebte die tiefgreifenden Erschütterungen des die Welt umspannenden niederländischen Handels durch Cromwells Magna Charta maritima, die berüchtigte Navigationsakte (1651).

In diesem für den Mitlebenden unübersehbaren Wirrwarr von unfaßlichem Aufsteigen, erschreckendem Niedergang und unerwartetem Zusammenbrechen sah Glauber immer nur eines: Deutschland, seine verödete, religiös und politisch zerrissene, völlig verarmte Heimat. Sein bereits erwähntes Eintreten für autarkische und merkantilistische Wirtschaftsformen, deren spätere erst durch die Lehre von Adam Smith zerschlagene Enge er nicht ahnen konnte, entstand unter dem Eindruck der seelischen Erschütterungen durch den fast ein Menschenalter währenden Krieg, dessen zerstörender Wirkung auf das Vaterland er in seinen Schriften oft gedenkt.

Als ein wichtiges Glied in der Kette der notwendigen Aufbaumaßnahmen erschien ihm neben der Schaffung einheimischer Industrie die Intensivierung der Landwirtschaft und das, was wir heute umfassend als Pflanzenschutz bezeichnen. Seine Pläne sollten einheimische Goldquellen erschließen, die ihm weit wesentlicher erschienen als die neu entdeckten fernen Goldländer. In seinem Werk „Furni novi philosophici" Teil IV S. 86 sagt er:

> „. . . Also daß es nicht nötig mit großer Gefahr seines Lebens nach Ost- oder West-Indien zu lauffen / Gold und Silber in den new-gefundenen Insuln zu suchen / und zu holen / sondern es könnte allhier bey uns in Teutschland / wann Gott der Allmächtige einmal seinen Zorn fallen lassen / und die wolverdiente / schröckliche unnd verderbliche / lang erlittene Rute des Kriegswesens wegnehmen / und ein gewünschten und beständigen Frieden auß Gnaden verleihen wolte vil Gold . . . und Silber ohne Bergwerck bawen erhalten werden. . . .".

In diesen Worten ist, wenn sie auch in anderem Zusammenhang gesagt wurden, die seine Arbeiten leitende Anschauung ausgesprochen. Daß er seiner Zeit weit vorauseilte, fühlte er selber, als er in „Teutschlandts Wolfarth" (Teil V S. 42) schrieb:

> „. .. Ich Glauber mag gar wohl mit jener brennenden Kertzen sprechen: Aliis inserviendo consumor. Habe ich nicht . . . der gantzen Weldt ein helles unnd neuhes Licht dargestellt / unnd darbey mein eigenes Oehl zugesetzt und verbrennt / unnd solches alles vergeblich ohn einige Danckbahrkeit wiederumb dargegen zu spühren?"

Glauber ist in seiner Arbeitsweise eher mit seinem großen Zeitgenossen Malpighi [a] als mit seinem Vorbild Paracelsus zu vergleichen. Wir finden bei ihm nicht den Rausch genialer Inspirationen, wie sie der rätselhafte Mensch

[a] Malpighi, Anatom (1628—1697), Begründer der mikr. Anatomie.

Theophrastus Paracelsus hatte, wohl aber Genialität in der konkreten Arbeit, in der Wahl der Probleme, Genialität im Blick für die Aufgaben der Zukunft.

Wichtige Anregungen und Quellenhinweise bot mir der „Überblick über die Geschichte der Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlinge“ von K. Braun-Stade. Bei der Übersetzung und Bearbeitung der Quellen leistete mir meine Frau wertvolle Hilfe. Die Anfertigung des Beizmittels nach Glaubers Rezept und die Analyse auf Polysulfidgehalt verdanke ich Herrn Dr. Teichmann, Leverkusen.

Die Kekulé-Bibliothek der I. G. Farbenindustrie A.-G., Leverkusen, stellte mir für diese Arbeit über Glauber ihren Schatz alter Werke, gesammelt von Herrn Geheimrat Carl Duisberg, zur Verfügung, wofür ich an dieser Stelle bestens danke. In gleich dankenswerter Weise gaben die Staatsbibliotheken zu Berlin, Erlangen, Frankfurt, Göttingen, Karlsruhe, Leipzig und München das Übrige. Benutzt wurde die Gesamtausgabe (45 Bändchen) der Glauber'schen Werke aus der Berliner Staatsbibliothek. Ferner die besonders schöne Ausgabe (33 Bändchen) der Münchener Staatsbibliothek, welche auch den seltenen Appendix generalis enthält. Dann die in Frankfurt erschienene Ausgabe aus dem Jahre 1658/59 der Universitätsbibliothek zu Erlangen und schließlich ein Sammelband und verschiedene lateinische und deutsche Einzel-Ausgaben Glaubers aus dem Bestande der Kekulé-Bibliothek, darunter ein Exemplar, 1700 in Prag erschienen.

Die Bekämpfungsmittel von Pflanzenschädlingen in ihrer Beziehung zu Farb- und Arzneistoffen.

Von Dr. Wilhelm Bonrath.
(Biologisches Institut der I. G. Farbenindustrie A. G., Werk Leverkusen.)

In der Mitte des vorigen Jahrhunderts setzte eine neue Epoche in der organischen Chemie ein. Den Ausgangspunkt bildete zweifelsohne der in den Kokereien anfallende Steinkohlenteer, der eine unerschöpfliche Fundgrube für aromatische Verbindungen darstellte. Besonders waren es seine sauren Bestandteile, die in erster Linie Phenol enthalten. Während man bis zu diesem Zeitpunkt in den Färbereien ausschließlich natürliche Farbstoffe benutzte, gelang es bald, von den Phenolen ausgehend, künstliche Farbstoffe herzustellen. Es ist das große Verdienst von Peter Grieß, durch Kuppelung einer Diazoverbindung mit einem Phenol den ersten Azofarbstoff hergestellt und so das Fundament für die moderne Azofarbstoff-Chemie gelegt zu haben.

Aber nicht nur allein für die Herstellung von Farbstoffen, sondern auch für die Verwendung als Desinfektionsmittel hat das Phenol frühzeitig eine große Bedeutung erlangt. Bereits im Jahre 1867 hat Lister die Karbolsäure für die Wunddesinfektion eingeführt und so einen Markstein in der Geschichte der Medizin gesetzt. Wenn nun das Phenol heute nicht mehr die Bedeutung für die Desinfektion wie früher hat, so ist die Weiterentwicklung besonders auf die Arbeiten von H. Bechold, Ehrlich und schließlich K. Laubenheimer zurückzuführen, die durch Einführung von Halogen in das Phenolmolekül, besonders aber in seine Abkömmlinge wie Kresol und Xylenol, die bakterizide Wirkung wesentlich gesteigert haben. Die Überführung des Phenols

in die Salicylsäure führte aber nicht nur zu einem wichtigen Zwischenprodukt für die Herstellung von Azofarbstoffen, sondern auch zur Herstellung von Arzneistoffen. Wenn auch heute die freie Salicylsäure als Bakterizid oder als Medikament nicht mehr von großer Wichtigkeit ist, so bildet sie doch das Ausgangsmaterial für zahlreiche Heilmittel und stellt die Muttersubstanz für die Acetylsalicylsäure dar, die in besonders reiner Form unter dem Namen Aspirin bei Fieberkrankheiten, Neuralgien und Schmerzen verschiedener Art Weltgeltung hat. Von den Salzen der Salicylsäure interessiert besonders die Hg-Verbindung, die den Grundtyp für eine Reihe wertvoller pharmazeutischer Verbindungen darstellt.

Durch direkte Mercurierung von Chlorphenol gelangt man zu dem Chlorphenol-Quecksilber, das wegen seiner Unlöslichkeit in Wasser und der hohen Alkalität seiner löslichen Alkalisalze für therapeutische Zwecke nicht in Frage kommt. Es ist das große Verdienst von G. Wesenberg, dem ehemaligen Leiter des Bakteriologischen Laboratoriums der Pharmazeutischen Abteilung der I. G. Farbenindustrie A. G. in Elberfeld, den Gedanken gehabt zu haben, die auf dem Desinfektionsgebiet mit den mercurierten Phenolen gesammelten Erfahrungen auf das Gebiet der Schädlingsbekämpfung, insbesondere der Saatgutbeizung, zu übertragen und so ein wertvolles Neuland für die chemische Industrie zu erschließen. Bis zu diesem Zeitpunkt verwandte der Landwirt fast ausschließlich das von Kühn für die Saatgutdesinfektion eingeführte Kupfersulfat, das ebenso wie das später eingeführte Formalin schon bei Innehaltung der Wirkungskonzentration je nach dem Zustande des Saatgutes leicht zu Beizschädigungen führte. Zwar hat es nicht an Versuchen gefehlt, das Phenol und die Salicylsäure auch für Beizzwecke auszuwerten. So hat schon im Jahre 1890 Hellriegel mit 1%igen Phenollösungen günstige Wirkungen gegen den Wurzelbranderreger *(Phoma betae)* erzielt, während die Salicylsäure in der gleichen Konzentration schlechter wirkte. Einen neuen Auftrieb erhielt die Beizfrage um die Jahrhundertwende durch L. Hiltner, der in seinen Arbeiten festgestellt hatte, daß das Auswintern des Getreides durch den Fusarium-Pilz, der dem Saatgut anhaftet, hervorgerufen wird. In Verfolg dieser Erkenntnis gelang es ihm auch, im Sublimat ein Mittel gegen diesen Pilz zu finden. Diese grundlegende Entdeckung war für die weitere Entwicklung von besonderer Bedeutung und stellte den Anfang einer neuen Epoche dar, die man als die „Quecksilberepoche“ bezeichnen kann. Es ist das große Verdienst von Hiltner, den Wert des Sublimates als Beizmittel erkannt und es in die Praxis eingeführt zu haben. Die inzwischen von Wesenberg aufgenommenen Arbeiten ergaben, daß die mercurierten Phenole dem Sublimat in der Desinfektionskraft mindestens gleichwertig sind, ohne aber seine Nachteile, wie hohe Giftigkeit und schlechte Verträglichkeit dem Saatgut gegenüber, zu haben. Unter

dem Namen Uspulun wurde im Jahre 1915 ein chlorphenolquecksilberhaltiges Beizmittel der Praxis übergeben, das nicht nur gegen Schneeschimmel *(Fusarium nivale)* und Steinbrand des Weizens *(Tilletia tritici)*, sondern auch gegen Streifenkrankheit der Gerste *(Helminthosporium gramineum)* — eine Krankheit, die bisher noch nicht zu bekämpfen war — wirkte. Die Einführung des mercurierten Chlorphenols in die Schädlingsbekämpfung bildete den Ausgangspunkt für die wichtigen organischen Quecksilberverbindungen, die heute noch auf dem Beizmittelgebiet das Feld beherrschen. Der Erfolg des Uspuluns in der Landwirtschaft spornte zur Weiterarbeit auf dem Quecksilbergebiet an. Als Ausgangspunkt benutzte man die mercurierten Phenole und ihre Homologen. Es gelang auch, durch Absättigung der zweiten Valenz des Quecksilbers in den mercurierten Verbindungen durch Cyan, Jod und den Ferro- bzw. Ferricyanwasserstoffrest oder durch Beimischung von gelbem bzw. rotem Blutlaugensalz ganz besonders beim mercurierten Kresol eine Wirkungssteigerung zu erreichen.

Inzwischen hatte die Beizmittelfrage eine neue Richtung bekommen. Während man bisher ausschließlich den Parasiten am Korn durch Eintauchen des Saatgutes in eine wässerige Beizlösung oder durch Benetzen des Getreides mit Beizflüssigkeit vernichtet hatte, ging man dazu über, das Saatgetreide mit staubfeinen Mitteln, den Trockenbeizen, einzupudern, die erst im Boden durch die Bodenlösungen mobilisiert werden und dann ihre Beizwirkung entfalten. Den Gedanken, das Saatgut auf trockenem Wege zu entseuchen, hat schon im Jahre 1902 v. Tubeuf gehabt. In der Praxis wurde er allerdings erst nach dem Kriege durch die praktisch eingestellten Amerikaner umgesetzt, die das früher versuchte, aber schlecht haftende Kupfersulfat durch das gut einstäubende basische Kupfercarbonat ersetzt haben. Bereits im Jahre 1923 wurden nach diesem Verfahren 3 Millionen Doppelzentner Saatgut in Amerika behandelt. Die inzwischen in Deutschland mit dem Kupfercarbonat durchgeführten Versuche zeigten aber, daß dieses Mittel in der Wirkung nicht zuverlässig ist. Ausgehend von den Erfahrungen auf dem Naßbeizgebiet wurde im Jahre 1924 von der I. G. Leverkusen die erste quecksilberhaltige Trockenbeize auf der Basis von mercuriertem Nitrophenol unter dem Namen „Uspulun-Trockenbeize" in den Handel gebracht, die als erste Trockenbeize die amtliche Empfehlung gegen Fusarium erreichen konnte.

Inzwischen hatten Binz und Bausch versucht, den Begriff des chemotherapeutischen Index C/t, wie er bereits von Ehrlich für die Prüfung von Arzneistoffen gegen Infektionskrankheiten eingeführt worden war, auch auf das Gebiet der Pflanzenpathologie zu übertragen. Für ihre Versuche benutzten die beiden Forscher Sporen von Gerstenhartbrand *(Ustilago hordei)* und Gerstenkörner. Als *Dosis curativa* (c) wurde die Konzentration einer Beizlösung

angesprochen, die in einer bestimmten Tauchzeit die Sporen gerade abtötet. Als *Dosis toxica* (t) wurde die Konzentration ermittelt, die in der gleichen Tauchzeit die erste Keimschädigung des Getreides erkennen läßt. Nach dieser Normung ist das geprüfte Mittel am wertvollsten, das den kleinsten chemotherapeutischen Index aufweist. Gaßner hat dann den chemotherapeutischen Index für Beizstoffe im Laboratorium durch Versuche mit Weizensteinbrandsporen *(Tilletia tritici)* und Weizenkörnern auf eine breitere Basis gestellt und so die Prüfungsmethodik noch wesentlich erweitert. Wenn auch der im Laboratorium gefundene Wert mehr theoretische Bedeutung hat und noch durch praktische Feldversuche gestützt werden muß, so gestattet er wenigstens, die einzelnen in dieser Richtung geprüften Verbindungen untereinander zu vergleichen und so die unwirksamen auszuscheiden. Gaßner hat seine diesbezüglichen Versuche nur mit Quecksilberverbindungen, insbesondere mit organischen Hg-Verbindungen, durchgeführt.

Während man bei den seitherigen Forschungen nach wirksamen Quecksilberverbindungen fast nur mercurierte, saure oder basische Verbindungen geprüft hatte, bezog Leverkusen einen neuen Verbindungstyp, und zwar die mercurierten Kohlenwasserstoffe, in den Bereich seiner Untersuchungen ein. Fast gleichzeitig hatte schon Klages den Einfluß der Quecksilberalkyle auf Gerstenhartbrandsporen und Weizenkörner geprüft und dabei festgestellt, daß diese Körper gegen Spore und Korn sehr giftig sind. Fungizid verhalten sich nach seinen Feststellungen die einzelnen Verbindungen nicht gleichsinnig. Auch ist die Verträglichkeit gegenüber dem Korn verschieden. Eine praktische Auswertung haben diese Versuche nicht gefunden, zumal Klages den chemotherapeutischen Index nicht zahlenmäßig ermittelt hat, der schließlich für die Brauchbarkeit als Beizmittel entscheidend ist. Die in Leverkusen mit den mercurierten Kohlenwasserstoffen durchgeführten Versuche führten rasch zu der Erkenntnis, daß es sich bei diesen für das Beizmittelgebiet neuartigen Verbindungen um besonders hochwirksame Stoffe handelt, die den mercurierten sauren und basischen Verbindungen wesentlich in der Wirkung überlegen sind. Der fungizide Wert der mercurierten Kohlenwasserstoffe ist nicht ohne weiteres dem Quecksilbergehalt proportional, sondern wird ganz eindeutig durch die chemische Konstitution und die physikalischen Eigenschaften beeinflußt. Ähnliche Gesetzmäßigkeiten haben schon Paul und Krönig bei ihren Desinfektionsversuchen und später Schöller und Schrauth in ähnlichen Versuchen mit anderen Quecksilberverbindungen festgestellt. Diese Gruppe enthält gegen alle Erreger der Getreidekrankheiten, die durch das Saatgut übertragen werden, besonders wirksame Verbindungen. Die Ceresan-Trockenbeize ist auf dieser Grundlage aufgebaut und stellte die erste Trockenbeize mit universellem Charakter dar. Während sich nun die mercurierten Kohlenwasserstoffe

in erster Linie auf dem Trockenbeizgebiet durchsetzen konnten, gelang es Elberfeld und Leverkusen bald, in den Äthern des mercurierten Äthanols Quecksilberverbindungen aufzufinden, die nicht nur in Richtung Trockenbeize, sondern auch besonders als Naßbeizmittel den mercurierten Kohlenwasserstoffen überlegen waren. Zwar hatte man schon das mercurierte Äthanol und seine Ester mit dem gleichen Ziel versucht. Eine praktische Bedeutung haben jedoch diese Körper nicht gefunden, weil sie den Äthern fungizid stark unterlegen sind. Dieser neue Quecksilbertypus, der sich in seiner Herstellung eng an das Arzneimittel Salygran anlehnt — in beiden Fällen handelt es sich um die Aufhebung von Doppelbindung durch Quecksilbersalze in Gegenwart von Alkohol — stellt wohl den größten Fortschritt der jüngsten Zeit dar. Die Arbeiten auf diesem Gebiet fanden ihren Niederschlag in der Herausarbeitung der Ceresan-Naßbeize (U 564), die den seither bekannten Naßbeizen in der Wirkung überlegen ist. Die neue Naßbeize wirkt nicht nur im Tauch- und Benetzungsverfahren, sondern auch im Kurznaßbeizverfahren, das eine Nutzanwendung jüngsten Datums ist. Auch im Trockenbeizverfahren sind diese Körper besonders wirksam.

Aus der kurzen Zusammenstellung geht hervor, daß zwischen den Pflanzenschutzmitteln, den Farbstoffen und Arzneistoffen chemische Zusammenhänge bestehen. Den Ausgangspunkt aller drei in ihrer Anwendung ganz verschiedenen Mittel bildet der Steinkohlenteer. Erst durch Isolierung verschiedener Anteile, besonders aber der Phenole, und deren Überführung in die Carbonsäuren, wie z. B. Salicylsäure, oder Mercurierung gelang es, Produkte zu schaffen, die grundlegend waren für die Entwicklung der Farbstoffe, der Arzneistoffe und der Schädlingsbekämpfungsmittel. Während nun die Phenole und die Salicylsäure als Zwischenprodukte für wichtige Farb- und Arzneistoffe heute noch große Bedeutung haben, hat das Mercurierungsprodukt von Phenol für die Schädlingsbekämpfung nur noch geschichtlichen Wert. Immerhin muß anerkannt werden, daß gerade die Entwicklung der Schädlingsbekämpfungsmittel, insbesondere der Beizmittel, grundlegend beeinflußt worden ist von den Arbeiten auf dem Arzneimittelgebiet. Ein klassisches Beispiel dafür stellt das Uspulun dar. Weiter ist wichtig, daß auch für die Arbeiten auf dem Schädlings- und Arzneimittelgebiet starke innere Beziehungen bestehen. Es sei hier nur an die Einführung des chemotherapeutischen Index aus der Chemotherapie der Infektionskrankheiten in das Gebiet der Pflanzenpathologie erinnert. Diese innere Verbundenheit zwischen Schädlingsbekämpfungsmitteln und Arzneistoffen geht schon organisch daraus hervor, daß nach der jüngsten Entwicklung die Stellen, die sich mit pharmazeutischen Problemen befassen, auch immer mehr das Gebiet der Schädlingsbekämpfung bearbeiten.

(Gekürzter Nachdruck aus „Medizin und Chemie" [Abhandlungen aus den medizinisch-chemischen Forschungsstätten der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft Bd. II/1934]).

Beizmethoden.

Von Dr. A. Babel, Opladen.

Mit 12 Abbildungen.

Gleichlaufend mit der Entwicklung der Beizmittel geht auch die Entwicklung der Beizmethoden, sie ist oftmals von den Beizmitteln selbst überhaupt nicht zu trennen.

A) Naßbeizung.

Schon die Herkunft des Wortes „Beizen“, welches ja ursprünglich in der Landwirtschaft nicht bekannt war, sondern aus dem Wortschatz des Handwerks übernommen ist, deutet darauf hin, daß man zum Beizen Flüssigkeiten verwendet. Aus dieser Überlegung allein geht schon hervor, daß die ursprünglichen Beizmittel sogenannte Naßbeizmittel gewesen sind. Tatsächlich sind ja auch die ältesten Mittel, die zum Beizen Verwendung fanden, Jauchen oder andere im landwirtschaftlichen Betrieb anfallende Flüssigkeiten gewesen. In dem Augenblick aber, in dem man von diesen primitiven Beizmitteln abkam, zeigt sich auch schon eine Aufspaltung in verschiedene Abarten der Beizung.

Ob das sogenannte Benetzungs-Verfahren das älteste ist, oder das Tauchbeizverfahren, mag dahingestellt bleiben. Jedenfalls erfreut sich die Benetzungsbeize wegen ihrer Einfachheit auch heute noch großer Beliebtheit. Hier wird das Getreide mit der Beizlösung überbraust und zur richtigen Vermischung umgeschaufelt. Dann läßt man das Getreide einige Stunden liegen, damit die Beizlösung die einzelnen Körner gleichmäßig überziehen und ihre Wirkung ausüben kann. Dieses Verfahren wird auch heute noch in Deutschland im großen Umfang angewendet, wahrscheinlich weil keinerlei Geräte oder Apparate, als sowieso auf dem Bauernhof vorhandene, gebraucht werden.

Den Anfang einer Geräteausbildung finden wir schon beim Naßbeizverfahren. Zwar sind die Geräte im praktischen Betrieb noch außerordentlich primitiv; man benötigt nur einen Bottich für Aufnahme der Beizlösung und einen Korb mit Sackleinwand ausgeschlagen, der das zu beizende Getreide aufnimmt und mit dessen Hilfe das gebeizte Saatgut dann aus der Beizflüssigkeit ohne Verlust herausgehoben werden kann. Selbstverständlich ist auch noch ein Behälter für die nachzuschüttende Beizlösung nötig.

Während das Benetzungsverfahren sich durch Einfachheit auszeichnet, ihm dabei aber doch gewisse Mängel in bezug auf die Zuverlässigkeit der Wirkung anhaften, ist dies beim Tauchverfahren umgekehrt. Das Verfahren ist zeit-

raubend und seine einwandfreie Durchführung nicht ganz einfach. Die Schwierigkeiten bei der Tauchbeizung größerer Mengen Saatgut versuchte man durch die verschiedensten Konstruktionen von Beizapparaten zu beheben. Allen Modellen aber liegt derselbe Gedanke zugrunde, nämlich das Saatgut mit Hilfe einer einfachen Siebvorrichtung rasch und restlos wieder aus der Beizlösung emporheben zu können.

Es zeigen sich aber schon beim Tauchverfahren auch andere Gedankengänge, die darauf abzielen, das bisher notwendigerweise unterbrochene Beizen auch zu einem laufenden Beizvorgang auszubilden. Solche Apparate arbeiten in der Weise, daß mit Hilfe von Schneckengängen oder ähnlichen technischen Hilfselementen das Getreide langsam durch die Beizmittellösung hindurchtransportiert wird und das Saatgut den Apparat auf der anderen Seite gebeizt verläßt, um auf den Trockenboden zu gelangen. Derartige Apparate konnten sich aber wegen verschiedener technischer Schwierigkeiten in der breiten Praxis nicht durchsetzen; vor allem wohnten ihnen keine wesentlichen Vorteile gegenüber den unterbrochen arbeitenden Apparaten inne; denn die Tauchdauer bedingt eine geringe Leistungsfähigkeit der Maschine.



Abb. 1. Degesch-Naßbeizapparat.

Im Gegensatz dazu wird die sogenannte Kettenbeizung immer noch durchgeführt. — Untersuchungen von G. Gaßner, die mit modernen Beizmitteln durchgeführt wurden, zeigten, daß das Korn, wie es übrigens auch zu erwarten war, nicht nur die Beizlösung als solche aufnimmt, sondern daß es sich mit dem Beizmittel selbst anreichert, also verhältnismäßig mehr Beizmittel wie Flüssigkeit aufnimmt, wodurch notwendigerweise die Beizlösung selbst schwächer wird. Allerdings tritt eine wesentliche Konzentrationsverminderung nicht ein, zumal ja stets wieder Beizlösung nachgefüllt wird. Es kann aber doch einmal der Fall eintreten, daß die Restposten von größeren Saatgutmengen in eine zu schwache Beizlösung gelangen und diese so nicht mehr genügend wirksam ist.

Mit dem Beizvorgang selbst ist aber das Getreide noch längst nicht saatfertig, vielmehr muß eine sorgfältige Rücktrocknung auf normalen Feuchtigkeitsgehalt (14—15 %) durchgeführt werden, um es drillfähig zu machen. In der Praxis wird zwar gelegentlich immer wieder naß gebeiztes Saatgut kurz nach dem Beizen ohne richtiges Zurücktrocknen ausgesät. So vorteilhaft dies auf den ersten Blick erscheinen mag, sollte man doch von dieser Maßnahme bei trockenen Saatzeiten unbedingt absehen; denn die Körner

keimen infolge der bei der Beizung aufgenommenen Feuchtigkeit; finden sie aber nicht genügend Bodenfeuchtigkeit vor, so müssen die jungen Keimpflänzchen elend zugrunde gehen. Man kann diese Beobachtung besonders deutlich machen bei Getreide, das mit Kupfervitriol gebeizt wurde; denn bei Kupfervitriol-Beizung beträgt die Tauchdauer, die bei modernen Beizmitteln bis auf ¼ Stunde abgekürzt werden kann, noch 12—16 Stunden. Das Saatgut nimmt also in dieser Zeit sehr viel Flüssigkeit auf, und während die Keimung des Korns mit Hilfe des aufgenommenen Kupfervitriol-Wassers erfolgt, übt das Kupfervitriol außerdem seine bekannte keimschädigende Wirkung aus.

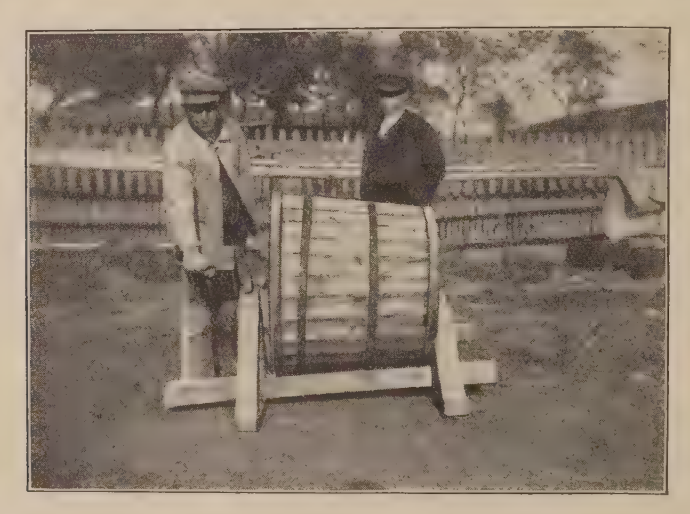


Abb. 2. Behelfsmäßiger Trockenbeizapparat.

B) Trockenbeizung.

Eine in bezug auf die Apparate wesentlich abwechslungsreichere Gestalt nimmt das Gebiet der Trockenbeizung ein. Wegen der einfachen Handhabung der Trockenbeize liegt in ihr eigentlich erst die Möglichkeit dazu, den Beizgedanken zum Allgemeingut der Landwirtschaft zu machen. Niemals hätte sich die Beizung sämtlichen Saatgutes, nicht nur des Getreides, sondern auch der Rüben- und der Oelfrüchte, selbst der Gemüsesamen und sogar der Forstsämereien, in solchem Umfange das Verständnis der Praxis erwerben können, wie dies bei den Trockenbeizen tatsächlich der Fall ist. Erst die Trockenbeizmittel erlaubten es, den Beizgedanken organisch in die Kette der Maßnahmen zur Steigerung unserer Ernten einzugliedern.

Der Weg des Saatgutes von der Dreschmaschine über die Reinigungsanlage durch die Beiztrommel in die Drillmaschine, kann heute ohne Stockung und ohne Aufenthalt durchlaufen werden.

Während man bei der Naßbeizung praktisch fast ausschließlich bei unterbrochen arbeitenden Apparaten bleiben mußte, geht man heute in der Praxis der Trockenbeizung immer stärker zu den fortlaufend arbeitenden Apparaten über. Der übliche H a n d b e i z e r findet sich zwar auch in größtem Ausmaße in der Praxis. Die Urform des Beizapparates ist ein ausgebrauchtes Faß, in dem man mit Hilfe von Querleisten die gleichmäßige Durchmischung des Korns und die Einpuderung mit dem Beizmittel zu erreichen sucht. Es gibt eine Anzahl selbst herstellbarer Apparate, sei es, daß man sie aus alten Holz- oder Blechfässern herstellt, oder daß man ausgebrauchte Milchkannen oder sonstige dicht schließende Gefäße des landwirtschaftlichen Betriebs und Haushaltes für diesen Zweck um- und ausgebaut hat. — Die von den Maschinenfabriken zu beziehenden Apparate arbeiten nach verschiedenen Grundsätzen. Bei einem wird die Durchmischung des Getreides dadurch erreicht, daß die Drehachse diagonal durch die Zylinderböden läuft und so das Getreide wechselseitig durchmischt wird. — Bei anderen Apparaten wird das Getreide durchmischt dadurch, daß der um seine Achse drehbare Hohlzylinder im Innern Mischflächen enthält. — Eine weitere Konstruktion bedient sich von vornherein der Gestalt der Mischtrommeln, welche aus zwei ungleichen Kegelstümpfen besteht, die mit der Grundfläche aufeinander gesetzt sind und wobei die Drehungsachse etwa durch diese Grundfläche läuft. Hier wird das Getreide gestürzt, was neben der Durchmischung auch gleichzeitig eine Durchwirbelung des Getreides mit dem Beizstaub bewirkt. Ebenfalls gestürzt wird der Klein-Tillator, in dem die Durchmischung durch starke Wellung der Seitenwände gefördert wird. Andere Beizapparate besitzen beide Mischungselemente, nämlich die Form des



Abb. 3. Lothrä-Trockenbeizapparat.

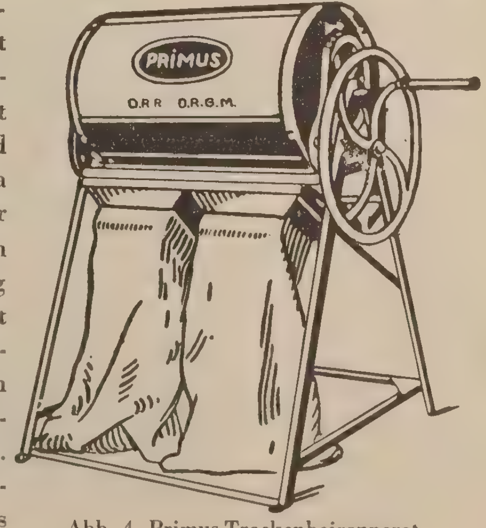


Abb. 4. Primus-Trockenbeizapparat.



Abb. 5. Beizkugel „Puk".

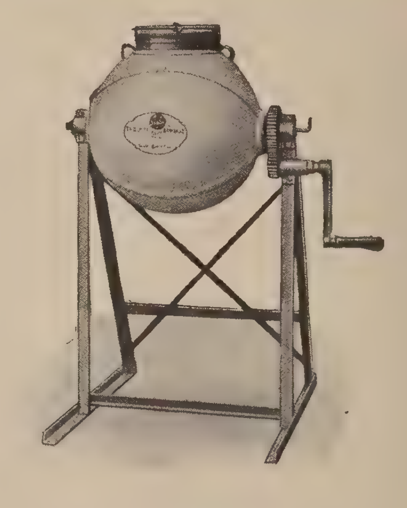


Abb. 6. Globus-Trockenbeizapparat.

Mischbehälters und die Mischfläche. Diese gesamten Handbeizapparate arbeiten durchweg zufriedenstellend. — Eine vergleichsmäßige Beurteilung läßt die Prüfung dieser Apparate durch die B. R. A. zu.

Bei den Versuchen zur Prüfung von Trockenbeizapparaten stellte sich heraus, daß auch bei den feinst verstäubbaren Beizmitteln nicht 100 % auf dem Korn haften bleiben, sondern immer ein Teil in der Mischtrommel zurückbleibt. Nach dieser Feststellung war es möglich, die Wirksamkeit der Beizapparate zahlenmäßig festzulegen und eine Grenze zu finden, unterhalb der die praktische Brauchbarkeit des Apparates nicht mehr liegen konnte.

So sehr die Handbeizapparate für die breite Praxis von Bedeutung sind, so treten sie doch für die allgemeine Entwicklung des Beizgedankens nicht so deutlich in den Vordergrund, wie die ununterbrochen arbeitenden Apparate, und zwar deshalb, weil, wie schon oben ausgeführt, nur mit deren Hilfe die allgemeine Einführung des Beizgedankens möglich



Abb. 7. Klein-Tillator.

war. Im großen und ganzen ist das Mischungsprinzip bei den verschiedenen Konstruktionen der ununterbrochen arbeitenden Beizapparate gleich. Meist wird die Durchmischung durch eine Schnecke vorgenommen, welche so konstruiert ist, daß Beschädigungen des Korns beim Transport durch die Mischtrommel nicht stattfinden. Bei dem einen Apparat ist die Mischtrommel beweglich, während die Schnecke fest steht, oder im Gegensinn läuft; bei einem anderen Apparat dagegen wird die Mischtrommel schräg angeordnet und das Getreide von unten nach oben transportiert. Beim dritten Apparat wird nach dem Rücklaufprinzip das Getreide einmal vorgeworfen, dann wieder durch entsprechende Anordnung von Mischleisten an der Trommelwand nach rückwärts transportiert. Man kann ohne weiteres sagen, daß die Mischung als solche auch in ununterbrochen arbeitenden Apparaten gut ist, wenngleich die Ausnützung des Beizmittels im allgemeinen nicht den hohen Grad erreicht, wie bei unterbrochen arbeitenden Apparaten. (Die Frage, ob bei ununterbrochen arbeitenden Apparaten das Beizmittel höher dosiert werden muß, darf verneint werden, weil der Deutsche Pflanzenschutzdienst die Prüfung von Beizmitteln im Hinblick auf diese Apparate durchführt und schon von vornherein eine gewisse Überdosierung als Sicherheitsfaktor in Rechnung stellt.)

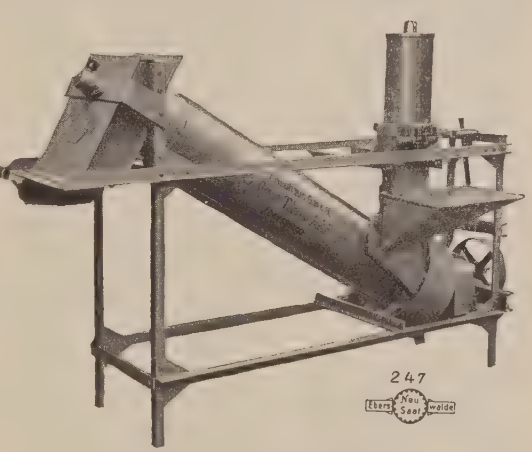


Abb. 8. Neusaat-Großtillator.

Wesentlich größere Schwierigkeiten machte die Entwicklung einer Dosierungs-Vorrichtung. Man hat es ja mit Beizmitteln zu tun, welche nicht wie Wasser gleichmäßig fließen, sondern verschiedenen Hemmungen unterliegen. Deshalb ist bei allen Dosierungs-Vorrichtungen eine Schüttelvorrichtung zur Selbstverständlichkeit geworden. — Die Schwierigkeit bei der Dosierung besteht darin, den Beizmittelzulauf in das richtige Verhältnis zu dem von der Getreidereinigungsanlage kommenden Getreidestrom zu bringen. Am einfachsten ist es, wenn die Leistung der Reinigungsanlage festgestellt und wenn auf diese Leistung dann der Schieber an der Dosierungs-Vorrichtung eingestellt wird. Streng genommen ändert sich ja die Leistung nicht nur bei verschiedenen Getreidearten, sondern auch bei Getreide der gleichen Art, aber verschiedener Herkunft, so daß im Grunde bei jeder neuen Partie eine Neueinstellung der Leistung und damit der Dosierungsvorrichtung nötig wäre. —

Eine wesentliche Erleichterung bei dieser Arbeit stellt die z. B. von der Fa. Röber, Wutha, eingebaute a u t o m a t i s c h e W a a g e dar, deren Grundgedanken darin besteht, daß der Getreidestrom auf die Hälfte einer um eine Achse drehbaren, leicht einseitig beschwerten Platte fällt. Je stärker der Strom ist, desto stärker schlägt der an der Platte angebrachte Schieber aus und gibt so auf einer umgerechneten Skala die Stundenleistung an.

Bei allen im Handel befindlichen, ununterbrochen arbeitenden Beizapparaten hat man bei richtiger Handhabung und Dosierung die Gewähr dafür, daß das Getreide auch richtig gemischt wird. Eine selbstverständliche Voraussetzung ist natürlich, daß die Apparate in Ordnung gehalten werden. Vor allem muß darauf geachtet werden, daß der Rost als schlimmster Feind mit peinlicher Genauigkeit von der Maschine ferngehalten wird. Aus diesem Grunde prüft der Deutsche Pflanzenschutzdienst die Trockenbeizmittel nicht nur auf Wirksamkeit usw., sondern auch auf ihre rostfördernde oder rosthemmende Wirkung.



Abb. 9. Primus-Hand-Kurznaßbeizapparat.

C) K u r z n a ß b e i z u n g.

Der Gedanke der Kurznaßbeizung ist zweifellos aus einer Kombination des Gedankens der Benetzungsbeize und der Trockenbeize entstanden. Am Anfang hatten ja die Trockenbeizmittel noch manche unangenehmen Eigenschaften, besonders das Stäuben. Um dieses zu vermeiden, gleichzeitig aber auch um die auch bei der Benetzungsbeize noch nötige Rücktrocknung auszuschalten, kam man auf die Kurznaßbeize, deren Wesen darin besteht, konzentrierte Beizlösungen in so geringer Menge auf das Saatgut aufzubringen, daß der Feuchtigkeitsgehalt des Saatgutes nicht wesentlich erhöht wird. Selbst Getreide, welches mit 3—4 Ltr. Beizflüssigkeit je dz behandelt wird, kann kurze Zeit nach dem Stehen im Sack als trocken bezeichnet werden; nur beim Verlassen der Beizmaschine ist es noch etwas klamm, bis es jedoch — sofort nach der Beizung — auf das Feld kommt, ist es drillfähig; es kann nach neueren Untersuchungen aber auch im Sack gelagert werden.

Eine Anwendung der Kurznaßbeize ist wegen der im Vergleich zur Getreidemenge sehr geringen Flüssigkeitsmenge o h n e A p p a r a t nicht möglich. In

kurzer Zeit wäre die Beizlösung aufgesaugt, wenn man behelfsmäßig — etwa wie beim Benetzungsverfahren — vorgehen wollte. Daraus ergäbe sich eine vollkommen ungleichmäßige Beizung. Aus diesem Grunde muß man zu Apparaten greifen und kann sogar die üblichen Handtrockenbeizer für die Kurznaßbeizung verwenden. Manche davon haben zur Erleichterung der Kurznaßbeizung besondere Vorrichtungen, so daß man nicht mehr gezwungen ist, die Beizflüssigkeit zu dem im Apparat schon befindlichen Getreide zu schütten, aufs schnellste zu verschließen und sogleich zu durchmischen. Diese Zulaufvorrichtungen bestehen aus einfachen Behältern, aus welchen durch ein Tropf- oder Sprührohr die Flüssigkeit aufs Getreide träufelt.

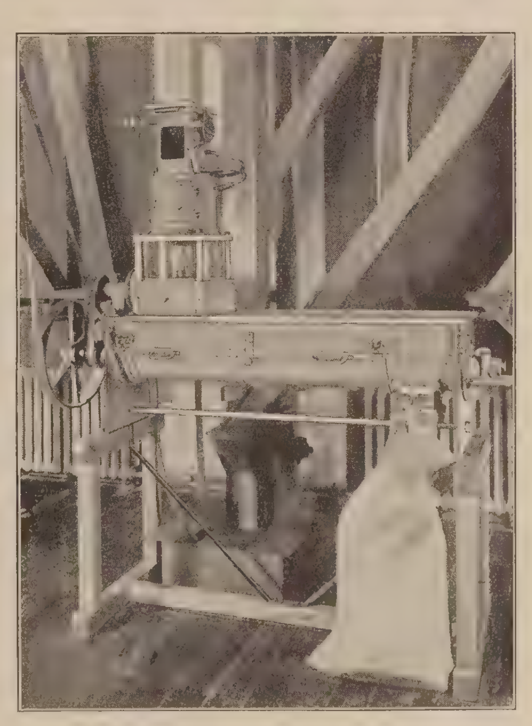


Abb. 10. Miag-Kurzbeizer.

Bei genügend raschem Arbeiten können alle rasch verschließbaren Handtrockenbeizer auch für die Kurznaßbeize Verwendung finden.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den ununterbrochen arbeitenden Kurznaßbeizapparaten. Hier ist eine konstruktive Anlehnung an die entsprechenden Trockenbeizapparate nicht möglich. Man hat sehr rasch erkannt, daß die besten Erfolge erzielt werden, wenn eine möglichst feine Verteilung der konzentrierten Beizlösung vorgenommen wird, noch ehe sie mit dem Korn in Berührung kommt. Diese Verteilung wird auf verschiedene Weise erreicht: im MIAG-Kurzbeizer z. B. dadurch, daß die Beizflüssigkeit auf eine sich rasch drehende Scheibe tropft und von dieser fein verstäubt an die Innenwand eines Zylinders gesprüht wird. Diese schon fein vernebelte Beizflüssigkeit wird von einem in Form eines Kegelmantels ausgebreiteten Getreideschleier durchfallen: so kommt die Beizflüssigkeit auf jedes einzelne Korn.

Das Prinzip des „Kontramix" besteht darin, daß der fallende Getreideschleier im Gegenstrom-Prinzip mit der Beizflüssigkeit hauchartig überzogen wird, wobei noch wesentlich ist, daß durch den Gegenstrom die Fallgeschwindigkeit des Korns vermindert wird, was übrigens auch noch durch eine Anzahl

in den Fallzylinder eingebauter Zapfen erreicht wird. Auf diese Weise hält sich das einzelne Getreidekorn länger in der an sich schon ziemlich ausgedehnten Beizmittel-Sprühzone auf, muß also, da es ja auch in taumelnder Fallbewegung begriffen ist, von allen Seiten besprüht werden.

In beiden Fällen spielt die Dosierung eine große Rolle. Beim MIAG-Apparat wird sie dadurch erreicht, daß ein kleines Becherwerk die der durchlaufenden Getreidemenge entsprechende Beizflüssigkeitsmenge aus dem Beizlösungsbehälter herausschöpft und auf die erwähnte Scheibe tropfen läßt.

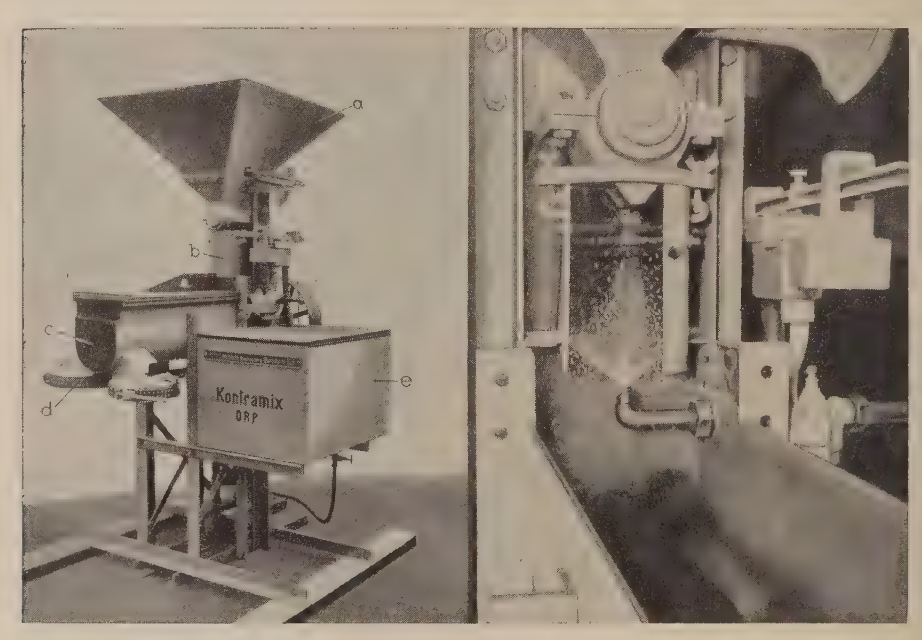


Abb. 11. Kontramix.
a) Getreideeinlauf-Trichter, b) Besprühungs-Zylinder, c) Mischmulde, d) Absackstutzen, e) Beizflüssigkeits-Vorratsbehälter.

Abb. 12. Kontramix im Betrieb.

Beim Kontramix wird die Dosierung durch Änderung des Drucks erreicht, unter welchem die Vernebelungsdüse eingestellt wird. Um einen Anschluß an Reinigungsmaschinen jeder beliebigen Leistung möglich zu machen, sind zwei Düsen vorgesehen, deren Flüssigkeitsleistung entsprechend den Leistungen der Reinigungsanlage durch Druckregulierung eingestellt werden kann. Beide Kurznaßbeizapparate arbeiten genau und zuverlässig und sind amtlich empfohlen.

Zusammenfassung:

Nachdem auf dem Beizmittelgebiet selbst, und zwar nicht zuletzt durch Schaffung von Universal-Beizmitteln, wie der Ceresan-Naßbeize und der

Ceresan-Trockenbeize eine Vervollkommnung in bezug auf Wirkungsbreite und Zuverlässigkeit der Wirkung, zusammen mit günstigen Nebeneigenschaften, wie Steigerung der Keimfähigkeit usw., erzielt wurde, kann festgestellt werden, daß auch die Frage der Apparate eine praktisch brauchbare Lösung gefunden hat. Selbstverständlich schließt dies nicht aus, daß immer noch Verbesserungen möglich sind, aber mit den vorhandenen Apparaten kann das Saatgut in jedem Fall bei richtiger Anwendung vollkommen zuverlässig gebeizt werden.

Es sei noch erwähnt, daß nicht nur alle Getreidearten in den erwähnten Apparaten gebeizt werden können, sondern auch Hülsenfrüchte, Rübensamen und nicht zuletzt auch die Ölfrüchte, welch letztere aber, wenigstens was den Leinsamen anbelangt, wohl nur der Trockenbeizung zugängig sind.

Ist der Zuckerrübenbau durch Schädlinge ernstlich bedroht?

Von Dr. W. Behlen, Koberwitz.

Mit 9 Abbildungen.

Die Frage, ob der Zuckerrübenbau durch Schädlinge ernstlich bedroht ist, wird von den Rübenbauern sehr unterschiedlich beantwortet. In Gegenden, in denen sich das Auftreten von Rübenschädlingen bisher in mäßigen Grenzen hielt oder dort, wo die Fruchtbarkeit des Bodens und die Gunst der Witterung trotz stärkeren Auftretens von Schädlingen noch gute Ernten wachsen ließen, ist der Landwirt leicht geneigt, die Frage zu verneinen. Gelegentliches stärkeres Auftreten eines Schädlings oder einer Krankheit wird nicht übermäßig bewertet. Wirklich klar über die Gefahr ist sich nur der Rübenbauer, dessen Erträge durch Schädlinge von Jahr zu Jahr stark zurückgehen. Seine Klagen und Bitten um Abhilfe werden aber meist erst dann von den anderen Landwirten verstanden, wenn die Gefahr im wahrsten Sinne des Wortes an sie herankommt. Inzwischen verlieren wir mit der Zeit auch die Möglichkeit, die Gefahr im Keime zu ersticken. Wir müssen heilen, obwohl doch sattsam bekannt ist, daß Vorbeugen besser und billiger ist.

Wenn auch in manchen Fällen die empfohlenen Maßnahmen noch keinen 100%igen Erfolg haben, so muß doch vonseiten der Praxis zugegeben werden, daß die Wissenschaft sich bemüht hat, die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge des Rübenbaues zu erforschen und auch z. T. schon einfache und gangbare Wege zur Bekämpfung gewiesen hat. — Je größer das Interesse und die Mitarbeit der Praxis ist, umso eher werden wir die Gefahr für den Rübenbau bannen.

Wie sich bei jeder Übertreibung oft recht unliebsame Folgeerscheinungen einstellen, so ist bei intensivem Rübenbau stets mit einer stärkeren Vermehrung der Rübenfeinde zu rechnen. Es braucht dabei diese stärkere Vermehrung nicht immer solche Ausmaße anzunehmen wie seinerzeit bei den Nematoden. Dafür ist es aber auch der Praxis in den wenigsten Fällen so verhältnismäßig leicht, durch eine Einschränkung des Rübenbaues auf ein wirtschaftlich noch erträgliches Maß und den vermehrten Anbau anderer Kulturen die Gefahr des Schädlings für den Rübenbau praktisch zu beseitigen. Zur Entseuchung von „rübenmüden“ Schlägen eignen sich Luzerne und Klee, dann Mais und Cichorie gut, welche die Nematoden-Älchen aus den jahrelang im Boden lebensfähigen Dauercysten herauslocken. Da sie als Wirtspflanzen für die Nematoden nicht in Frage kommen, müssen diese eingehen. Kartoffeln, Getreide und Bohnen können unbedenklich gebaut werden. Zu vermeiden ist, daß Kohl, Kohlrübe, Senf, Raps, Rübsen folgen oder daß Ackersenf, Hederich, Hirtentäschel oder Vogelmiere wachsen. Ein Grund mehr, der Unkrautbekämpfung im allgemeinen und dauernd größte Aufmerksamkeit zu schenken!



Abb. 1. Rübenbeizversuch mit Ceresan-Trockenbeize. (Durchgeführt vom Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Leipzig.)

Zu den vorbeugenden Maßnahmen der Schädlingsbekämpfung gehört die sorgfältigste Vorbereitung und richtige Düngung des Saatbettes und die Verwendung einwandfreien Saatgutes. Beim Getreidebau versteht man unter einwandfreiem Saatgut, daß dieses den üblichen Ansprüchen betr. Reinheit, Keimfähigkeit, Triebkraft usw. entspricht und gegen solche Krankheiten gebeizt ist, die durch das Saatgut übertragen werden. Beim Rübensamen glauben sehr viele Bauern noch, auf die Beizung verzichten zu können, obwohl nicht nur der Wurzelbrandbefall der Rüben durch die Trockenbeize Ceresan stark vermindert, sondern auch die ganze Entwicklung der Rüben günstig beeinflußt wird. In Holland z. B. ist man sich über diese Zusammenhänge längst klar, infolgedessen wird dort nur gebeizter Rübensamen eingeführt bzw. verwendet.

In Deutschland stößt man sich offenbar noch daran, daß die Wurzelbranderreger durch die Rübenbeizung nicht 100%ig abgetötet werden können. Die mit der Trockenbeizung des Samens verbundene örtliche Bodendesinfektion reicht bei starker Bodenverseuchung nicht aus. Zahlreiche Versuche in den letzten Jahren haben aber bewiesen, daß selbst auf stark verseuchtem Boden der Befall durch Beizung um 50—90% vermindert wird und daß die Erträge gesichert und gesteigert werden. Drei bisher noch unveröffentlichte Versuchsergebnisse stellt uns Dr. Paasch, Heinrichau, freundlicherweise zur Verfügung:

Zuckerrübensamen-Beizversuche 1933
Herrschaft Heinrichau Bez. Breslau.

	Ztr. Rüben je ¼ ha			Gehalt %	Zucker je ¼ ha Ztr.	
1. Versuch in Zesselwitz:						
a) Klein Wanzleben N ungebeizt	148,9	Ztr.	4,0[1])	22,2%	33,05	Ztr.
b) „ „ N gebeizt	151,0	„	4,7	21,5%	32,50	„
c) „ „ E ungebeizt	159,9	„	2,6	21,0%	33,50	„
d) „ „ E gebeizt	164,3	„	3,1	21,5%	35,30	„
2. Derselbe Versuch bei schwächerer N-Düngung:						
a) Klein Wanzleben N ungebeizt	139,9	Ztr.	5,0	21,9%	30,60	Ztr.
b) „ „ N gebeizt	148,1	„	1,2	21,4%	31,70	„
c) „ „ E ungebeizt	150,7	„	2,2	21,6%	32,50	„
d) „ „ E gebeizt	157,5	„	1,5	21,5%	33,80	„
3. Derselbe Versuch in Tepliwoda:						
a) Klein Wanzleben N ungebeizt	164,4	Ztr.	4,4	22,3%	36,60	Ztr.
b) „ „ N gebeizt	174,9	„	1,4	21,3%	37,25	„
c) „ „ E ungebeizt	179,4	„	2,8	21,6%	38,75	„
d) „ „ E gebeizt	183,7	„	3,6	21,4%	39,30	„

Als Beize diente Ceresan-Trockenbeize.

In allen Fällen wurden die Massenerträge erhöht (Durchschnitt: rd. 6 Ztr. je ¼ ha). Unter Berücksichtigung des Zuckergehaltes erbrachte die Beizung im Durchschnitt 1 Ztr. Zucker mehr je ¼ ha.

Über die Schildkäfer, die durch sie verursachten Schäden und ihre Verhütung hat Dr. Kaufmann[2]), Guhrau, außerordentlich interessante und für die Praxis wichtige Ergebnisse veröffentlicht.

Der neblige Schildkäfer *(Cassida nebulosa)*, dem bisher ohne weiteres alle Schildkäferschäden zugeschoben wurden, müßte eigentlich für den Rübenbau bedeutungslos sein. Daß er trotzdem, besonders wenn es im Mai

1) Es ist nicht der mittlere Fehler, sondern die wahrscheinliche Schwankung angegeben.
2) Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem Heft 4/1933 und Mitteilungen für die Landwirtschaft Berlin, 1933, Stück 28.

und Juni warm und trocken ist, in manchen Betrieben an den noch jungen Rübenpflanzen großen Schaden anrichtet, dafür kann der neblige Schildkäfer nicht verantwortlich gemacht werden; denn der neblige Schildkäfer ist in erster Linie ein Liebhaber des weißen Gänsefußes und der Melde. Auf diese legt er auch seine Eier, nie auf Rüben. Sorgen wir für rechtzeitige Beseitigung dieser Unkräuter auf den Rübenschlägen und in der Umgegend und wir haben einen Rübenschädling weniger! Für den Fall, daß man aus irgendeinem Grund die Melde nicht rechtzeitig entfernen kann, darf sie später nicht auf dem Rübenschlag liegen bleiben, da wir hierdurch dem Schädling erst die Möglichkeit geben, auf die Rüben überzugehen. — Der kleinere glanzstreifige Schildkäfer *(Cassida nobilis)* ist dagegen ein ausgesprochener Rübenschädling, dessen Hauptbrut- und Nahrungspflanzen die Zucker- und Futterrüben sind. Die Eiablage erfolgt Ende April (Anfang Mai) bis Ende Juni. Die schlüpfenden Junglarven verursachen sofort Fraßschaden. Bei regnerischem Wetter wird dieser allerdings kaum ins Gewicht fallen, da die Larven gegen Feuchtigkeit sehr empfindlich sind. Bei trockener Witterung kann größerer Schaden durch Verstäuben eines gut haftenden Arsenmittels (Gralit) vermieden werden.



Abb. 2. Schildkäferschäden mit verschiedenen Entwicklungsstadien des nebligen Schildkäfers.

Der Rübenaaskäfer *(Blitophaga opaca)* tritt vorzugsweise auf leichteren Schlägen auf, die in der Nähe von Wäldern liegen. Solche Schläge sind daher besonders nach trockenem Winter und bei mildem April und trockenwarmem Mai, Juni auf das Auftreten hin gut zu beobachten. Die aus den geschützt liegenden Überwinterungsplätzen kommenden Altkäfer stellen sich beim Auflaufen der Rüben auf den Rübenfeldern ein. Den Hauptschaden verursachen jedoch erst die aus den in den Boden abgelegten Eiern schlüpfenden Larven (Mai, Juni, Juli). Nach kurzer Verpuppung erscheinen die Jungkäfer, die schon

von Ende August ab in die Winterruhe abwandern. Der Rübenaaskäferschaden tritt nach Kaufmann häufig zunächst nesterweise (den Brutplätzen entsprechend) auf, er verbreitet sich dann aber sehr schnell über das ganze Feld. Infolgedessen muß bei der ersten Beobachtung von Fraßschäden die Bekämpfung sofort einsetzen. In Fällen, in denen die Beschaffung eines wirksamen Bekämpfungsmittels 48 Stunden oder länger dauert, muß u. U. mit der völligen Vernichtung des ganzen Rübenschlages gerechnet werden. Sind die Rüben noch sehr klein, streut man am besten einen Arsen-Kleieköder aus; anderenfalls verdienen gut haftende Arsenstäubemittel (z. B. Gralit) den Vorzug. Je $\frac{1}{4}$ ha benötigt man hiervon etwa 3 kg. Die Verstäubung kann mittels Gazebeutel vorgenommen werden, die im Abstand der Drillreihen, an einer Stange befestigt, ruckweise über die Rüben getragen werden. Einfacher und schneller ist das Arbeiten mittels Verstäubungsmaschinen, die z. B. in Schlesien von der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Breslau gegen eine geringe Leihgebühr zur Verfügung gestellt werden.



Abb. 3. Schadbild des Schildkäfers und Rübenaaskäfers.

Für die Rübenfliege *(Pegomyia hyoscyami)*, die in den letzten 10 Jahren so ziemlich in allen Rübenbaugebieten heimisch geworden ist, gibt es leider keine so einfache Bekämpfungsmaßnahme. Sie tritt in Deutschland meist in drei Generationen auf. Die den Stubenfliegen ähnlichen Rübenfliegen welche aus den im Boden überwinternden Puppen schlüpfen, kommen Anfang Mai auf die Rübenschläge. Hier legen sie ihre weißen Eier an die Blätter der jungen Rüben; die aus den Eiern schlüpfenden Maden minieren die Blätter, wodurch diese — und bei starkem Auftreten die ganzen Pflanzen — absterben. Sobald Ende Juni/Anfang Juli die Eiablage der zweiten Generation der Rübenfliege festgestellt wird, läßt sich mit gutem Erfolg eine direkte Bekämpfung vornehmen. Mittels Hederichspritze wird eine mit Fluornatrium (0,3 bis 0,4%) vergiftete Zuckerlösung (2%ig) verspritzt. Diese Lösung, die nur in gewissen Abständen streifenweise über die Rübenschläge verspritzt wird, nehmen die Fliegen gern an, und sie gehen hierauf in kurzer Zeit ein. Gegen die erste Generation hat dieses Verfahren keinen Erfolg, da diese im allgemeinen vor der Eiablage auf den Rübenfeldern keine Nahrung mehr aufnimmt.



Abb. 4. Rechts: Auswirkung des Blattwanzenbefalls. Links: Rechtzeitig umgebrochener und neu bestellter Zuckerrübenschlag.

Als Kulturmaßnahmen, die sowohl gegen den Rübenaaskäfer wie gegen die Rübenfliege einen gewissen vorbeugenden Schutz bieten, werden von Kaufmann*) empfohlen: „Vermeidung zu leichter, saurer oder an stauender Nässe leidender Böden, zeitige Bestellung, reichliche Düngung bei zeitgerechter Anwendung einer Salpeterkopfdüngung, frühes Verhacken und intensive Hacktätigkeit.“

Bei diesen Kulturmaßnahmen und der oben erwähnten Unkrautbekämpfung und Fruchtfolgeänderung handelt es sich durchweg um Maßnahmen, die dem Rübenbauer ohne weiteres einleuchten werden und die sich in den Gesamtbetrieb reibungslos einfügen lassen. Nicht ganz so einfach ist es, die für die Bekämpfung der Rübenblattwanze *(Piesma quadrata)* erforderlichen ackerbaulichen und betriebswirtschaftlichen Maßnahmen einzuführen. Doch bleibt uns gegen diesen Schädling, den gefährlichsten von allen, bis jetzt noch nichts anderes zu tun übrig. Das Insekt, die Blattwanze selbst, ist an und für sich harmlos, sie ist aber — sofern sie einmal an einer kranken Rübe gesessen hat — der Überträger des Giftstoffes, durch den die so gefährliche Kräuselkrankheit der Rüben verursacht wird. Die außerordentlich starke Ausbreitung der Krankheit

Abb. 5. Blattlausbefall bei Zuckerrüben.

*) Mitteilungen für die Landwirtschaft, Berlin, Stück 19 vom 12. 5. 34, Seite 403.

in den letzten Jahren zeigt, daß die infizierten Wanzen nicht auf gewisse Gebiete beschränkt sind, sondern unaufhörlich an Zahl und Ausbreitung zunehmen. Bei der versteckten Lebensweise der Rübenblattwanze ist eine direkte Bekämpfung während der Vegetation mit chemischen Mitteln bisher nicht möglich; sie erscheint auch ziemlich aussichtslos. Es ist daher z. Zt. das Bestreben, in den befallenen und gefährdeten Gebieten sämtliche Wanzen in dem Augenblick zu vernichten, in dem sie aus den Winterquartieren zu den Rübenschlägen kommen. Nach Kaufmann*) leistet das Fangstreifenverfahren hierbei brauchbare Arbeit. K. schreibt:

„Es besteht darin, daß im März oder April nicht nur der ganze Schlag, sondern nur vier 1 bis 2 Maschinen breite Streifen rund um das Feld bestellt werden. Diese Streifen sollen sich in den Ecken nicht berühren und etwa 3 Meter von den Feldkanten entfernt sein. Wenn sich auf diesen Streifen im Frühjahr nach Beendigung der Abwanderung aus den Winterquartieren alle Wanzen gesammelt haben, dann werden, nachdem kurz vorher der eigentliche Schlag bestellt wurde, diese Fangstreifen am frühen Morgen 15 bis 20 cm tief mit dem Vorscharpflug untergepflügt und sofort gewalzt, damit keine Wanze sich wieder heraufarbeiten kann."



Abb. 6. Stark verlauste Samenrüben.
(Aus dem Kreise Frankenstein (Schl.)

Der mögliche Ernteverlust durch die spätere Bestellung des Schlages muß solange als kleines Übel in Kauf genommen werden, bis es ein noch kleineres gibt. Ob sich die Vernichtung der Wanzen auf den Fangstreifen selbst auch anders, vielleicht mit noch größerer Sicherheit als durch Umackern erzielen läßt, werden die laufenden Versuche ergeben. Vorläufig muß die Fangstreifen-Methode — wie oben angegeben — von allen Rübenbauern der gefährdeten Gebiete angewandt werden. Bei Rübenflächen, die für Fangstreifen zu klein sind, läßt sich eine zweimalige Bestellung des ganzen Feldes kaum vermeiden. In Erkenntnis der Größe der Rübenblattwanzengefahr für den ganzen deutschen Rübenbau wird die Bekämpfung von den Landesbauernschaften organisiert.

*) Schlesische Zeitung, Breslau, vom 23. 9. 34 Nr. 484, Landw. Teil.

In den letzten Jahren traten in manchen Rübengegenden noch zwei Schädlinge stärker auf: die Erdraupen und die Blattläuse. — Bei den Erdraupen handelt es sich um die Raupen der Saateule *(Agrotis segetum)*, eines Nachtschmetterlings. Die Raupen fressen dicht unter der Erdoberfläche an den Wurzeln, öfters aber auch, meist nachts oder auch an trüben Tagen, an den Blattstielen und Blättern. — Das Sammeln mit der Hand, besonders unter Zuhilfenahme von Schulkindern, ist ein Weg zur Bekämpfung, der bei genügender Ausdauer zum Ziele führt. Es sind aber auch mit der vom Deutschen



Abb. 7. Bespritzen befallener Samenrüben mit 1%iger Venetan-Lösung im Betrieb der Firma Heinrich Mette, Quedlinburg.

Pflanzenschutzdienst empfohlenen Giftködermethode gute Erfolge erzielt worden.

Es werden 60 kg Weizenkleie mit 2 kg Zucker und 2 kg Kieselfluornatrium gut vermischt und mit 40 Ltr. Wasser zu einer krümeligen Masse verrührt. Diese Menge reicht für etwa 2 ha aus. Das Ausstreuen wird zweckmäßig gegen Abend vorgenommen, und zwar möglichst dicht an die Rüben. Es ist 1—2 mal zu wiederholen.

Gegen die Blattläuse an Rüben ist, wie beim Massenauftreten dieser Schädlinge an anderen Kulturen, noch kein Kraut gewachsen. Die im Obst- und Gartenbau zur Bekämpfung von Blattläusen angewandten Berührungsmittel (z. B. Venetan) kommen nur zum Schutze hochwertiger Samenrübenkul-

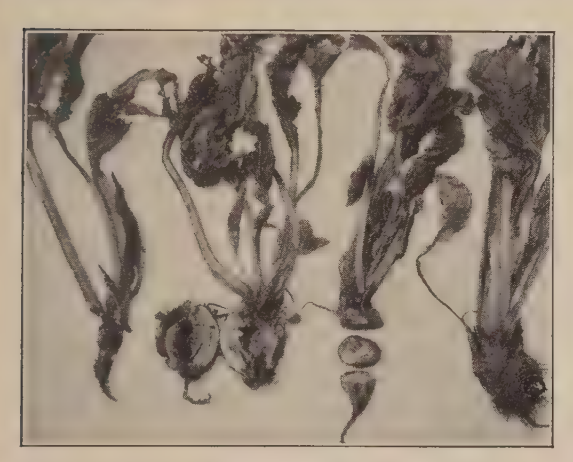


Abb. 8. Blitzgeschädigte Rüben.
(Rittergut Ehrensdorf bei Weimar.)

turen in Frage. Sie haben aber auch hier nur dann den gewünschten Erfolg, wenn die Anwendung sehr gründlich vorgenommen und u. U. wiederholt wird.

Die verschiedenen Pilzkrankheiten, wie z. B. die Blattfleckenkrankheit, der Rübenrost, der Schorf und der falsche Mehltau spielen erfreulicherweise im Rübenbau kaum eine wirtschaftliche Rolle. Bei der Herz- und Trockenfäule vermutet man, daß es sich um eine Bormangelerscheinung handelt. Jedenfalls hat man die Erfahrung machen können, daß sich durch Gaben von 5—10 kg Borsäure oder Borax je ¼ ha auf Schlägen, die ohne Bor infolge Herz- und Trockenfäule jede Wirtschaftlichkeit im Rübenbau vermissen ließen, wieder normale Ernten erzielen lassen.

Abbildung 8 zeigt eine eigenartige Schädigung des Rübenwachstums durch Blitzschlag. Diese Erscheinung trat in einem durchweg gesunden Schlag auf einer etwa kreisförmigen Stelle in nach dem Rande zu abnehmender Stärke auf. Sie sei nur des allgemeinen Interesses halber hier festgehalten. — Aus demselben Grunde soll auch Abbildung 9 hier wiedergegeben werden; denn es handelt sich auch hier um keinen Schädling oder eine Krankheit der Rübe, sondern um eine Schädigung des Rübenbaues. In manchen Gegenden wird besonders im kleinbäuerlichen Betriebe der Rübenbau mit Mohn-Zwischen- oder Überfrucht versehen. Teilweise ist der Mohn so stark vertreten, daß man im Zweifel sein kann, ob die Rübe oder der Mohn die Hauptfrucht darstellt. Es bedarf kaum einer eingehenden Begründung, daß durch den Zwischenmohnbau die Bearbeitung, Pflege und die Beobachtung der Rüben erschwert oder unmöglich gemacht wird.



Abb. 9. Zuckerrüben im Kleinbetrieb mit Mohnzwischenfrucht.

Wir fassen zusammen: Die Antwort auf unsere Frage, ob der Zuckerrübenbau durch Schädlinge ernstlich bedroht ist, kann u. E. nur lauten: Er ist ernstlich bedroht!

Aber in dem Maße, wie wir nach Mitteln und Wegen suchen, der Gefahr zu begegnen, und wie wir die notwendigen Abwehrmaßnahmen durchführen, werden wir sie überwinden.

Schriftenverzeichnis:

Dr. O. Kaufmann, Guhrau, Fliegende Station der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft „Warum ist der Rübenbau in Schlesien durch die Rübenblattwanze ernstlich bedroht?“ Schlesische Zeitung (Landw. Teil) Nr. 484 vom 23. 9. 1934.

Dr. O. Kaufmann, Guhrau, „Rübenfliege und Rübenaaskäfer, zwei gefährliche Feinde unserer Zuckerrüben“, Mitteilungen für die Landwirtschaft, Stück 19 vom 12. 5. 34.

Dr. O. Kaufmann, Guhrau, „Schildkäfer als Zuckerrübenschädlinge“, Mitteilungen für die Landwirtschaft, Stück 28 vom 14. 7. 34.

Dr. Hans Hähne, Aschersleben, Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, „Die Schädlinge der Zuckerrübe und ihre Bekämpfung“, Mitteilungen der Deutschen Landw. Gesellschaft (Pflanzenschutzsonderheft) Stück 15 vom 15. 4. 33.

Dr. B. Rademacher, Kiel, „Krankheiten und Schädlinge der Runkelrübe“, Mitteilungen für die Landwirtschaft, Stück 16 vom 21. 4. 34.

Dr. R. Langenbuch, Aschersleben, „Der Stand der Rübenwanzenfrage“, Mitteilungen der Deutschen Landw. Gesellschaft, Stück 11 vom 17. 3. 34.

Dr. W. Philipp, Dresden, „Ein Schädling vernichtet die jungen Rübenpflanzen“, Der sächsische Bauer, Nr. 24 vom 17. 6. 1934.

Dr. H. Goffart, Kiel, Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, „Rübennematoden und verwandte Formen, Hafer- und Kartoffelnematoden“, Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Flugblatt 11, Januar 1932.

Versuche mit der Ceresan-Naßbeize im Gemüsebau.

Von Diplom-Gartenbauinspektor W. Kupke, Breslau.

Mit 1 Abbildung.

Als im Jahre 1932 die Ceresan-Naßbeize (damals noch U 564 genannt) dem Handel übergeben wurde, lag der Gedanke nahe, diese Beize auf ihre Brauchbarkeit im Gemüsebau zu prüfen. Zunächst wurden eine Anzahl Schauversuche in Töpfen angestellt, durch die der Einfluß auf die Keimung ermittelt werden sollte. Es zeigte sich, daß 0,1—0,25%ige Lösungen keine nachteiligen Wirkungen auf die Keimung von Kohlsämereien hatten. Im Gegenteil die behandelten Sämlinge wuchsen freudig, waren gesund, kurz und gedrungen. Nicht eine Pflanze fiel einer Pilzerkrankung zum Opfer. Die Pflanzen in nichtbehandelten Töpfen zeigten deutlich wahrnehmbare schwächere Entwicklung. Vor allem vergeilten sie sehr rasch. Auch das Gießen bereits aufgegangener Saaten mit Lösungen obiger Stärke hatte für diese keine Nachteile. Diese Vorversuche führten dazu, daß die neue Beize rasch Eingang in den Betrieben fand und hier zunächst hauptsächlich auf den Saatbeeten angewandt wurde. Eine wirksame Bekämpfung der gefürchteten Schwarzbeinigkeit war gefun-

den. Ein Frühgemüsebaubetrieb z. B. konnte in letzter Stunde durch Begießen mit Beizlösung seinen Bestand von 30 000 bereits eingetopften Kohlrabipflanzen retten. Die Schwarzbeinigkeit drohte hier die gesamte Kultur zu vernichten.

Dann wurde die Beize auch als Bekämpfungsmittel gegen Kohlhernie erprobt. Zu diesem Zweck wurden im Sommer 1932 zwei Schauversuche eingeleitet. Das Mittel kam erst spät in die Hände der Ringleitung, so daß nur noch Pflanzen behandelt werden konnten, die schon einige Wochen und bereits in voller Entwicklung auf dem Felde standen. Es handelte sich um Wirsing und Blumenkohl. Die Pflanzen wurden einmal mit 0,1%iger Lösung begossen, und zwar bekam jede Pflanze etwa ¼ Liter Lösung. Das Ergebnis ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich. Es wurde durch Herausnehmen und Sortieren der Wurzelstrünke nach beendeter Ernte ermittelt.

Versuchsfrucht Wirsing:	Unbehandelt	Ceresan-Naßbeize 1 g auf 1 Liter Wasser
Starker Befall	80,5%	18,9%
Schwacher Befall	16,7%	70,3%
Gesunde Wurzeln	2,8%	10,8%
Versuchsfrucht Blumenkohl:		
Starker Befall	56,4%	31,2%
Schwacher Befall	30,7%	27,5%
Gesunde Wurzeln	12,9%	41,3%

Unzweifelhaft ist eine ganz beachtliche Wirkung zu verzeichnen. Daß sie nicht besser war, ist sicher darauf zurückzuführen, daß die Pflanzen mangels jeder vorbeugenden Behandlung schon stark infiziert waren, ehe die Behandlung einsetzte. Die Versuche wurden im Jahre 1933 auf breiterer Grundlage fortgesetzt. Einige exakte Versuche, die in der Anlage und Durchführung etwas voneinander abweichen, will ich näher besprechen.

Im Betriebe A wurde als Versuchsfrucht Blumenkohl „Erfurter Zwerg" gewählt. Die Aussaat erfolgte am 8. Juni. Die erste Behandlung im Saatbeet fand am 23. Juni statt. Es wurde durchdringend mit 0,1%iger Lösung gegossen. Ausgepflanzt wurde am 22. Juli. Fünf Tage nach dem Auspflanzen wurde das zweite Mal behandelt, und zwar mit verschieden starken Lösungen. Es entstanden so vier Vergleichsparzellen mit Wiederholungen. Die Lösungen wurden mit der Gießkanne an die Pflanzen gebracht, und zwar etwa ¼ Liter je Pflanze. Die Stärke der Lösungen und das Versuchsergebnis sind aus nachstehender Tabelle zu ersehen:

Versuchsfrucht Blumenkohl:	Unbehandelt	1 g Ceresan auf 1 L. Wasser	1½ g Ceresan auf 1 L. Wasser	2 g Ceresan auf 1 L. Wasser
Starker Befall	60,0%	28,0%	8,0%	0,0%
Schwacher Befall	4,0%	8,0%	12,0%	4,0%
Gesunde Wurzeln	36,0%	64,0%	80,0%	96,0%

Im Betriebe B wurde ebenfalls Blumenkohl „Erfurter Zwerg" als Versuchsfrucht genommen. Die Aussaat erfolgte am 6. Juni. Das Saatbeet wurde sofort mit 0.1%iger Lösung gegossen. Das Auspflanzen wurde am 24. Juli

vorgenommen. Die Pflanzen wurden vor dem Herausnehmen aus dem Saatbeet nochmals mit einer Lösung in gleicher Stärke gegossen. Eine Woche nach dem Auspflanzen setzte die dritte Behandlung ein. Sie glich in der Stärke der Lösungen und der ganzen Anordnung dem Versuch im Betriebe A. Nach beendeter Ernte wurden die Strünke herausgenommen. Es zeigte sich, daß alle behandelten Parzellen vollständig gesunde Wurzelstrünke brachten, nur die unbehandelte Parzelle zeigte Befall. Hier wurden 5,7% Strünke mit schwachem und 2,8% Strünke mit starkem Befall festgestellt. Die recht gute Wirkung dieses Versuches ist sicher darauf zurückzuführen, daß schon im Saatbeet gleich zur Aussaat und ein zweites Mal unmittelbar vor dem Auspflanzen die vorbeugende Behandlung einsetzte. Aus diesem Grunde wohl auch der geringe Befall der Parzelle, die nach dem Auspflanzen keine weitere Behandlung erhielt.



Rechts und links: Unbehandelte Pflanzen. Die Pflanze in der Mitte ist mit Ceresan-Naßbeize behandelt.
(Versuch des Breslauer Gemüsebauversuchsrings)

Im Betrieb C stand als Versuchsfrucht Wirsing „Eisenkopf" zur Verfügung. Die Aussaat wurde am 25. 4. vorgenommen und gleichzeitig mit 0,1%iger Lösung angegossen. Die Pflanzung erfolgte am 20. Mai. Die zweite Behandlung setzte am 7. Juni ein, und zwar wurde mit 0,2%iger Lösung gegossen. Der Versuch ist eigentlich mehr als Schauversuch zu betrachten, weil Wiederholungen fehlten. Auf dem Feldstück wurde eine lange Reihe herausgegriffen und behandelt. Die beiden daneben liegenden Reihen wurden zum Vergleich herangezogen. Die Wirkung der Behandlung machte sich deutlich bemerkbar. Die Pflanzen zeigen viel kräftigere Entwicklung, was nur einem geringeren Befall mit Kohlhernie zu danken war. Das obenstehende Bild zeigt ungefähr die Durchschnittsentwicklung auf den drei Vergleichsreihen. Mit der kräftigeren Entwicklung der mittleren Reihe ging eine frühere Reife parallel, d. h. die behandelte Reihe lieferte die ersten marktfertigen Köpfe und war auch als erste abgeerntet. So deutlich das Bild die Unterschiede zeigt, so beredt sprechen Zahlen.

Es wogen:	Linke Pflanze	Mittlere Pflanze	Rechte Pflanze
der Kopf	175 g	575 g	250 g
die Wurzel	60 g	90 g	130 g

Die Wirkung der Behandlung, auf die Wurzeln allein bezogen, war nicht ganz so günstig wie bei den bereits beschriebenen Versuchen. Schuld daran

dürfte der Umstand haben, daß zwischen der ersten und zweiten Behandlung ein zu großer Zeitraum lag.

Neben dem „Gießverfahren" liefen noch Versuche mit der Tauchmethode. Die Pflanzen wurden auch im Saatbeet vorbehandelt (mit 0,1%iger Lösung gegossen) und dann vor dem Auspflanzen in einen Lehmbrei getaucht, dem je Liter Wasser 1 g Beize zugesetzt war. Zu einer richtigen Auswertung der Versuche kam es jedoch nicht. Bei der außergewöhnlichen Trockenheit im vergangenen Jahre erwies sich dieses Verfahren offensichtlich als nachteilig; denn der Lehmbrei vertrocknete und wirkte als ein Panzer, den die Wurzeln nicht durchdringen konnten. Es gab dadurch ziemliche Verluste. Nur in einem Falle, wo bald nach dem Auspflanzen ein kräftiger Regen eine gute Bewässerung herbeiführte, wuchsen die Pflanzen sämtlich an. Ein Befall war nicht festzustellen. Durch regelmäßige Begießung hätte dieser Mangel wohl ausgeglichen werden können.

Nach den gemachten Beobachtungen scheint es richtig, sofort bei der Aussaat mit 0,1—0,15%iger Beizlösung zu gießen und die Behandlung im Saatbeet noch ein- oder zweimal nach Aufgang der Saaten zu wiederholen; das letzte Mal möglichst 1—2 Tage vor dem Auspflanzen. Etwa 6—8 Tage nach dem Auspflanzen nimmt man die Feldbehandlung durch Angießen mit 0,1%iger Lösung vor. Es empfiehlt sich, die Pflanzen vorher zu hacken, damit die Lösung leicht eindringen kann und nicht nach den Seiten abläuft. Eine 12 Liter-Kanne reicht dann bei sparsamem Gebrauch für etwa 50—60 Pflanzen. Unter Zugrundelegung der gegenwärtigen Preise und von 8000 Pflanzen würde die Bekämpfung je ¼ ha etwa RM. 20.— Kosten verursachen, allerdings ohne Einbeziehung der Arbeitslöhne. Das ist ziemlich hoch. Wenn man aber bedenkt, daß viele kleinere Gemüsebaubetriebe, deren Böden vollkommen mit Kohlhernie verseucht sind, alljährlich Ernteausfälle von 50, 75, ja auch 100% zu verzeichnen haben, dann dürfte diese Ausgabe zum mindesten für die hochwertigen Kohlarten wirtschaftlich durchaus tragbar sein. Die Behandlung im Saatbeet selbst, das will ich noch erwähnen, verursacht nur ganz geringe Kosten. Gegenüber dem Gießverfahren stellt sich das Tauchverfahren erheblich billiger. Der Erfolg scheint aber an bald anschließende ausreichende Bewässerung gebunden zu sein. Die Versuche nach dieser Richtung hin werden noch fortgesetzt.

Unabhängig vom Gemüsebauversuchsring führte im Jahre 1933 auch die Hauptstelle für Pflanzenschutz in Oppeln einen Versuch mit der Ceresan-Naßbeize durch, und zwar auf dem Gelände der Lehranstalt für Obst- und Gartenbau in Proskau. Aus dem Versuchsbericht, der mir zur Kenntnis kam, ist zu ersehen, daß das Tauchverfahren angewandt wurde. Die Pflanzen (Kohlrabi) wurden vor dem Auspflanzen in eine mit Erde vermischte Lösung von Ceresan-Naßbeize getaucht. Die Stärke der Lösung betrug für die verschiedenen Ver-

suchsparzellen 2, 4, 6 und 8 g (!) je 1 Liter Wasser. Der Erfolg war sehr gut. Alle behandelten Parzellen mit Ausnahme einer einzigen waren frei von Kohlhernie. Die unbehandelten zeigten dagegen 17,6 bzw. 21,4% Befall.

Schließlich wurde die Ceresan-Naßbeize auch in einem großen Feldgemüsebaubetrieb Schlesiens erprobt (unabhängig vom Gemüsebauversuchsring). Die Behandlung erstreckte sich hier auf das Beizen der Aussaaterde und die Behandlung der Pflanzen nach dem Aufgang. Sie wurden jeden vierten Tag einmal mit 0,125%iger Lösung überbraust mit dem Erfolg, daß Krankheiten und namentlich die gefürchtete Schwarzbeinigkeit vollständig unterdrückt wurden. In diesem Betriebe wurde beim Auspflanzen auch das Tauchverfahren in großem Umfange angewandt. Die behandelten Feldbestände zeigten durchweg gesunden Stand und brachten entsprechend gute Erträge.

Milbenerkrankungen der Rebe und ihre Bekämpfung.

Von Dr. O. Kramer, Weinsberg.

Mit 2 Abbildungen.

Krankheitserscheinungen der Reben, die auf den Befall durch Milbenarten zurückzuführen sind, haben in den letzten Jahren allenthalben in den deutschen Weinbaugebieten ganz erheblich zugenommen. Mehr als bisher muß der Winzer diesen Erscheinungen in Zukunft seine Aufmerksamkeit schenken, um durch eine sachgemäße Bekämpfung eine weitere Zunahme der Schädlinge und der durch sie bedingten Schäden zu verhindern.

1. Kräuselkrankheit (Akarinose).

Am verbreitetsten und wirtschaftlich am meisten bedeutungsvoll ist die unter dem Namen Akarinose, Kräuselkrankheit, Kurzknotigkeit, Verzwergung oder Besenkrankheit bekannte Erkrankung der Rebstöcke. Ursprünglich glaubte man die Ursache dieser Erscheinungen in ungünstigen äußeren Einflüssen (Witterungs- oder Bodenverhältnisse) suchen zu müssen, bis es gelang, als Erreger eine kleine Milbenart sicher festzustellen. Erst von diesem Augenblick an konnten auch die Bekämpfungsmaßnahmen vervollkommnet und auf eine sichere Grundlage gestellt werden. Die Milben sind kleine, mit bloßem Auge nicht sichtbare Tierchen von fleischfarbener oder weißlicher Farbe und keulenförmiger, sich nach hinten verjüngender Gestalt. Der Vorderkörper trägt zwei Paar Beine, die eine selbständige Fortbewegung ermöglichen. Die Milben, die gegen Kälte und Temperaturwechsel äußerst unempfindlich sind, überdauern den Winter im ausgewachsenen Zustand unter der Rinde des alten Holzes, besonders gern an der Übergangsstelle vom alten zum jungen Holz, teilweise auch wohl unter den Knospenschuppen. Noch vor dem Austrieb beginnen sie zu wandern und setzen sich in der Wolle der schwellenden Augen fest. Sobald sich die ersten Blättchen entfalten, beginnt die Saugtätigkeit, sowohl an der Blattspreite wie auch an den Blattstielen, den

Trieben und jungen Gescheinen. Besonders zahlreich aber sind die Tiere anzutreffen auf der Unterseite der Blätter, wo man sie nicht selten in großer Zahl zwischen den Haaren und in den Falten der Blätter feststellen kann. Die Oberseite ist meist frei von den Parasiten, was bei den Bekämpfungsmaßnahmen zu beachten ist. Mit dem Längerwerden der Triebe wandern die Milben dauernd spitzenwärts von den älteren auf die zarten jungen Blätter. Offenbar vermag die feine Stechborste die stärkere Haut älterer Blätter nicht mehr zu durchdringen. Die Vermehrung erfolgt durch Ablage von zahlreichen weißlichen Eiern, deren Entwicklungsdauer etwa 10 Tage beträgt. Die Vermehrung hält den ganzen Sommer über an, ist aber nicht gleichmäßig. Man kann zwei Höhepunkte unterscheiden, einen Frühjahrsbefall vom Beginn des Austriebes an bis Anfang Juni und einen Sommerbefall etwa von Mitte Juni an bis zum August. Die verursachten Schädigungen sind beim Frühjahrsbefall in der Regel ungleich stärker als im Sommer, wobei allerdings die Witterungseinflüsse und das dadurch bedingte schnellere oder langsamere Wachstum eine große Rolle spielen. Ziemlich zeitig im Herbst, etwa von Ende September an, beginnen die Milben wieder stockabwärts zu wandern und die Winterschlupfwinkel aufzusuchen.

Die Verbreitung des Schädlings erfolgt durch den Wind, durch Tiere und den Menschen (Kleider, Geräte usw.). Daneben findet natürlich auch eine Wanderung der Tiere von Stock zu Stock statt, besonders dort, wo die Triebe benachbarter Stöcke sich berühren. Neuinfektionen entstehen vielfach durch Verwendung kranken oder doch mit Milben besiedelten Rebholzes.

Das Krankheitsbild ist nicht immer und überall dasselbe. Es hängt ab von Zeit und Stärke des Befalls sowie davon, welche Teile des Stockes vorzugsweise verletzt werden. In den meisten Fällen äußert sich die Krankheit in der Weise, daß die im Frühjahr aus den Knospen hervorgehenden Triebe im Wachstum zurückbleiben. Mit fortschreitender Entwicklung wird der Unterschied zwischen gesunden und kranken Trieben immer deutlicher. Die kranken Glieder sind dünn und die einzelnen Glieder zwischen den Knoten auffallend verkürzt (Kurzknotigkeit). Der Abstand der Knoten beträgt im ausgewachsenen Zustand nur 1—2 cm, so daß die Blätter dicht übereinander stehen und der Stock ein mehr oder weniger buschiges Aussehen erhält. Im unbelaubten Zustand tritt diese dichte Aufeinanderfolge der Knoten deutlich in Erscheinung. Die weitere Entwicklung solcher kranken Triebe kann verschieden sein. In vielen Fällen vertrocknen dieselben und fallen ab. An ihrer Stelle gehen aus den Nebenaugen oder aus dem alten Holz zahlreiche neue Triebe hervor, so daß der Stock ein besenartiges Aussehen erhält (Besenkrankheit oder Struwelreben). Diese Nebentriebe sind fast immer unfruchtbar oder tragen nur kümmerliche Trauben. In anderen Fällen stirbt lediglich die Spitze des Triebes ab und die

tiefer stehenden Geiztriebe bilden sich in normaler Weise aus. Die Krankheit kann auch auf den unteren Teil des Triebes beschränkt bleiben, während der obere Teil normal weiter wächst. Diese Triebe bleiben am Leben, strecken sich jedoch nur wenig und wachsen mehr in die Dicke, um ihrer Aufgabe des Tragens und der Ernährung des gesunden Teiles gerecht zu werden. Obwohl derartige Triebe normales Aussehen zu haben scheinen, kann man doch bei genauer Untersuchung die Kurzknotigkeit im unteren Teil deutlich feststellen. Wenn auch in solchen Fällen die Schäden nicht so stark in die Erscheinung treten und die Triebe sich leidlich wieder erholen, erreichen sie doch nie wieder ihre normale Frohwüchsigkeit.

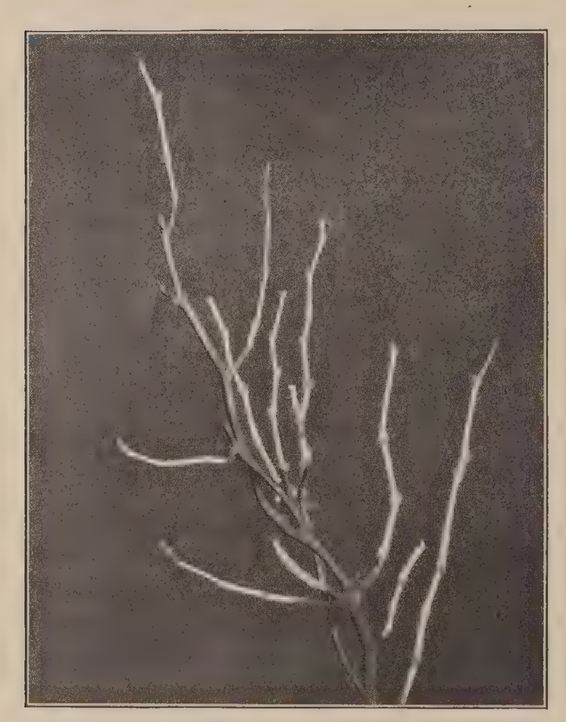


Abb. 1. Schlechte Holzreife verursacht durch die Kräuselkrankheit.

Auch die Blätter, auf denen die Milben ja vorzugsweise sitzen, zeigen ganz auffallende und charakteristische Krankheitserscheinungen. Die jungen Blättchen verlieren ihre Wollhaare nicht, bleiben unansehnlich klein und nehmen die Form eines nach unten geöffneten Löffels an. Sie verkrüppeln, entfalten sich zum großen Teil nicht und werden häufig schon bald nach der Knospenentfaltung abgeworfen. Werden die Blätter in einem etwas vorgeschritteneren Entwicklungsstadium angestochen, so zeigen sie ganz auffallende Verkräuselungen (Kräuselkrankheit) und schließlich stärkere Zerreißungen. An dieser Verkrümmung und Kräuselung ist die Krankheit in den meisten Fällen leicht zu erkennen. Hält man ein solches Blatt gegen das Licht, so treten die Saugstellen der Milben nebst den daran befindlichen abgestorbenen Gewebepartien meist deutlich als kleine weißliche Flecke oder hellere Punkte in die Erscheinung. Diese abgestorbenen Gewebezellen können einem weiteren Wachstum nicht mehr folgen, so daß sich an diesen Stellen zunächst Löcher bilden und schließlich das Blatt zerreißen muß. Mit der Zeit nehmen diese Zerreißungen an Umfang und Größe zu, so daß die ausgewachsenen Blätter oft ganz zerschlitzt und vielfach eingerissen aussehen.

Bei nicht genauem Hinsehen kann man die Erkrankung mit irgendwelchen Fraßschäden leicht verwechseln.

Es ist einleuchtend, daß diese krankhaften Kräuselungen nicht ohne Einfluß auf die Gescheine bleiben können. Die Gescheine bleiben klein, verkümmern und erreichen meist nur eine Größe von ½—1 cm. Die einzelnen Blüten kommen überhaupt nicht zur Entfaltung und fallen ab, so daß die kranken Triebe oder bei starkem Befall der ganze Stock keinen Ertrag zu liefern vermögen. Der Schaden greift aber noch auf das nächste Jahr über, weil infolge der stark eingeschränkten Blattätigkeit die Stöcke kein Fruchtholz liefern. Bei mehrjähriger Dauer der Krankheit können die Stöcke zu Grunde gehen oder doch so stark geschädigt werden, daß sie herausgehauen werden müssen.

Eine weitere Frage ist die nach der Empfindlichkeit der verschiedenen Rebsorten. Die bei uns angebauten Sorten sind wohl sämtlich empfänglich für die Kräuselkrankheit, am anfälligsten scheinen nach verschiedenen Beobachtungen Gutedel, Sylvaner und Portugieser zu sein. Alte Rebstöcke, die über eine verminderte Triebkraft verfügen, leiden naturgemäß stärker unter dem Befall des Schädlings als junge.

Am stärksten tritt die Erkrankung im Frühjahr, zur Zeit des Austriebs, in Erscheinung. Dabei befördert ungünstige, insbesondere kalte oder wechselnde Witterung die Schäden ganz außerordentlich. Alle Umstände, die den Austrieb verzögern und das Triebwachstum hintansetzen, verstärken die Krankheit und erhöhen den Schaden. Bei einem schnellen Austrieb sind die Schäden erheblich geringer. Schlecht genährte und langsam wachsende Organe der Rebe sind der Gefahr des Befalls durch die Milbe immer mehr ausgesetzt als die kräftigen. Häufig beobachtet man im Laufe des Sommers nochmals eine Neuinfektion, so daß trotz normalen, gesunden Austriebes gegen den Herbst hin die befallenen Stöcke vollständig erkrankt sein können.

Seitdem man die Erreger der Kräuselkrankheit und ihre Lebensgewohnheiten kennt, ist auch die Bekämpfung der Krankheit auf eine sichere Grundlage gestellt. Man unterscheidet zwischen einer Winterbehandlung vor und einer Sommerbehandlung nach dem Austrieb. Die erstere ist unter allen Umständen die wirksamere und verspricht den sichersten Erfolg, weil man mit erheblich stärkeren Brühen arbeiten kann. Sie läßt sich wirksam unterstützen und ergänzen durch die Sommerbehandlung. Voraussetzung für die Durchführung der vorbeugenden Winterbekämpfung ist, daß man im Herbst die kranken Stöcke ausgezeichnet hat. Ist ein Weinberg mehr oder weniger mit kranken Reben durchsetzt, so wird man denselben der größeren Sicherheit wegen in seiner ganzen Ausdehnung einer Bespritzung unterziehen. Die Winterbekämpfung ist vorzunehmen im Anschluß an den Rebschnitt an frostfreien Tagen, wenn die Knospen eben zu schwellen beginnen, was unter

unseren klimatischen Verhältnissen etwa Ende März der Fall sein dürfte. Eine spätere Behandlung ist unter allen Umständen zu vermeiden, da sonst Beschädigungen der Augen zu befürchten sind. Die Bekämpfung selbst wird in der Weise durchgeführt, daß man mittels eines steifborstigen Pinsels die Stöcke besonders an der Übergangsstelle vom alten zum jungen Holz sowie eine Hand breit auf- und abwärts mit einer 3%igen Solbarbrühe oder Schwefelkalkbrühe (1 Ltr. auf 3 Ltr. Wasser) gründlich bestreicht. Bei unseren Versuchen wie auch in der Praxis hat sich das Solbar sehr gut bewährt. Es hat den Vorzug der leichteren Aufbewahrungsmöglichkeit, da es ein Pulver ist und nicht verdirbt. Die Herstellung der Brühe erfolgt einfach durch Auflösen des Pulvers in Wasser unter Umrühren. Nach Verlauf einer halben Stunde gießt man die klare Brühe von dem dunklen Bodensatz ab. Benutzt man statt der zeitraubenden Bepinselung die üblichen Rebspritzen, so ist darauf zu achten, daß der Spritzkopf dicht an das Holz gehalten wird, damit dasselbe von einem starken Strahl getroffen wird und die Flüssigkeit unter die Borke, die Schlupfwinkel der Milben, gelangt. Da sowohl Solbar wie Schwefelkalkbrühe Kupfer leicht angreifen, sind die Spritzen sofort nach Gebrauch gründlichst zu reinigen. Geeigneter sind Spritzen aus Messing, das weniger leicht angegriffen wird. Tritt die Krankheit erst nach erfolgtem Austrieb auf oder wird sie erst zu dieser Zeit erkannt, so ist eine Bekämpfung mit denselben Mitteln möglich, nur sind die Konzentrationen entsprechend schwächer zu wählen. Schwefelkalkbrühe wird jetzt mit 40 Teilen Wasser verdünnt, Solbar 1%ig angewendet (1 kg auf 100 Liter Wasser). Bei Durchführung der Arbeiten ist darauf zu achten, daß die Unterseite der Blätter als dem Sitz der Milben gut von der Brühe getroffen wird. Eine Mischung dieser schwefelhaltigen Brühen mit Kupferbrühen zwecks gleichzeitiger Bekämpfung der Peronospora ist nicht möglich. Bei der Sommerbehandlung kann man auch mit den üblichen Nikotinbrühen oder Pyrethrum gute Erfolge erzielen. Gründliches Arbeiten ist die Vorbedingung für den Erfolg.

Diese direkten Bekämpfungsmaßnahmen erfahren eine wirksame Unterstützung dadurch, daß man das beim Schnitt anfallende Holz sofort aus dem Weinberg entfernt und verbrennt. Auch die stark befallenen grünen Triebe kann man ausbrechen und sofort vernichten, da sie ja doch unfruchtbar sind und kein Fruchtholz liefern.

Je früher und je gründlicher man gegen die Kräuselmilbe vorgeht, um so sicherer wird der Erfolg sein. In zweifelhaften Fällen wende man sich an die zuständige Weinbaufachanstalt.

2. Rebblattgallmilbe *(Eriophyes vitis)*.

In steter Zunahme begriffen, wenn auch von weniger großer wirtschaftlicher Bedeutung, ist in den letzten Jahren die Rebblattgallmilbe, so genannt, weil sie auf den Blättern charakteristische gallenartige Aufbeulungen hervor-

ruft. Auch hier handelt es sich um eine mit bloßem Auge nicht sichtbare Milbe mit langgestrecktem Körper. Sie hält sich auf der Unterseite der Blätter auf, wo sie sich durch Saugen ernährt. Infolge dieser saugenden Tätigkeit werden die in der Umgebung der Saugstelle befindlichen Haare größer und stärker, so daß schließlich ein mehr oder weniger dichter Haarfilz entsteht. Die Oberfläche des Blattes ist an diesen Stellen blasig aufgetrieben, wodurch die Krankheit leicht zu erkennen und von dem Peronosporarasen zu unterscheiden ist, mit dem sie hier und da wohl verwechselt wird. Bei starkem Befall wird das Blatt auf seiner Oberseite völlig uneben bis zu gänzlicher Mißgestaltung. Die Milben vermehren sich durch Eier, die zwischen den Blatthaaren abgelegt werden. Nicht selten gehen die Milben auch auf die jungen Gescheine über, wobei die Einzelblüten miteinander versponnen und an der Entfaltung behindert werden, so daß sie unbefruchtet abfallen. Die Ueberwinterung des Schädlings erfolgt unter den Knospenschuppen, von wo sie im Frühjahr zur Zeit des Austriebs auf die jungen Blätter übersiedeln und erneuten Befall hervorrufen. Solange nur die Blätter besiedelt sind, ist der Schaden nicht sonderlich groß, da die Assimilationstätigkeit der Blätter nur wenig leidet. Wo jedoch der Befall Jahr für Jahr stark ist, kann allmählich ein Kümmerwuchs verbunden mit Kurzknotigkeit und besenartigem Aussehen des Stockes die Folge sein. Auch bei stärkerem Übergang auf die Gescheine tritt ein merklicher Ernteausfall ein. Die Bekämpfung ist dieselbe wie bei der Kräuselkrankheit, jedoch sollen bei der Winterbekämpfung alle Knospen von der schwefelhaltigen Brühe getroffen werden. Im Sommer genügt oft schon das übliche Schwefeln, um einer allzu starken Vermehrung der Milben Einhalt zu gebieten.

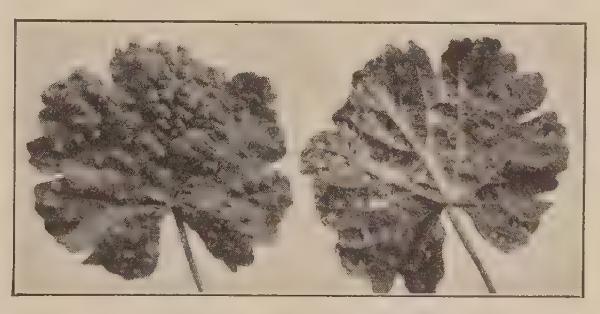


Abb. 2. Schäden durch Blattgallmilbe.
Links: Pockenartige Aufblähungen auf der Blattoberseite.
Rechts: Weiße, filzige Vertiefungen auf der Blattunterseite.

3. Spinnmilben.

Begünstigt durch die Trockenheit der letzten Jahre ist die in Gewächshäusern häufig vorkommende rote Spinne auch im freien Weinberg stärker in Erscheinung getreten. Man findet die mit bloßem Auge sichtbaren, rötlich gefärbten Tiere auf der Blattunterseite wandernd. Außerdem zeigt die Unterseite der Blätter regelmäßig feine Gespinstfäden, zwischen denen sich die Tiere bewegen. Infolge der Saugtätigkeit des Schädlings verkümmern die Blätter, reißen ein, verkräuseln sich und nehmen bei starkem Befall eine rostig braune Farbe an. Es kann bis zur völligen Entlaubung des Stockes kommen. Ähnlich

wie bei der Kräuselkrankheit bekommt der Stock durch den Austrieb der Beiaugen ein besenartiges Aussehen und die Triebe werden kurzknotig. Der Schaden kann besonders in Rebschulen recht beträchtlich werden. Bei der Bekämpfung leisten auch hier schwefelhaltige Präparate wie Solbar oder Schwefelkalkbrühe sehr gute Dienste, die in derselben Stärke wie gegen die Kräuselkrankheit anzuwenden ist. Nach dem Austrieb haben sich auch Nikotin und Pyrethrum als zuverlässig wirksam erwiesen.

Im letzten Frühjahre zeigten sich in den württembergischen Weinbaugebieten die Rebstöcke vielfach stark befallen von einer andern Spinnmilbe, die als kugelförmiges rotes Ei vorzugsweise am jungen Holz überwinterte. Oft befanden sich um ein einziges Auge herum Hunderte von Eiern, ja das Holz zeigte stellenweise geradezu einen rötlichen Anflug und war dicht besetzt mit einer Unzahl von Eiern. Ob es sich hier um die Obstbaumspinnmilbe *(Paratetranychus pilosus)* oder um eine *Bryobia*-Art (vielleicht die Stachelbeermilbe *Bryobia praetiosa)* handelt, ist noch fraglich. Der Form der Eier nach zu schließen haben wir es wohl mit der Stachelbeermilbe zu tun. Daraufhin deutet auch die Beobachtung, daß die in Weinbergen stehenden Beerensträucher stark besetzt mit Eiern waren und gerade in der Nähe dieser auch die Reben außergewöhnlich stark belegt waren mit den roten Eiern. Auch diese Spinnmilbe richtet dadurch Schaden an, daß die aus den Eiern schlüpfenden Larven an den Blättern saugen. Die Blätter kräuseln sich, bleiben klein und werden bei starkem Befall schon frühzeitig abgeworfen. Auch die Gescheine werden in Mitleidenschaft gezogen und fallen ab. Wir haben im letzten Frühjahr Weinberge gesehen, die kaum ein gesundes Blatt aufwiesen. Der Schaden kann so ein ganz beträchtlicher werden. Die Eier begannen etwa Anfang April zu schlüpfen und es zeigten sich die jungen Milben zu Dutzenden auf einem Blatt, auf dem sie sich lebhaft hin und her bewegen und mit bloßem Auge als kleine rötliche Punkte wahrgenommen werden können. Die Bekämpfung gestaltete sich verhältnismäßig schwierig. Die Eier sind gegenüber den gebräuchlichen Winterspritzmitteln sehr widerstandsfähig. Selbst Karbolineum erwies sich als wirkungslos. Befriedigende Erfolge werden nur dann erzielt, wenn man mit der Bekämpfung wartet, bis die Eier ausgeschlüpft sind. Da in dieser Zeit sich die Augen schon zu entfalten beginnen, die ersten Blätter vielfach bereits entfaltet sind, kommt naturgemäß Karbolineum nicht mehr in Frage. Dagegen ließ sich sowohl mit Solbar (1%) als auch mit Schwefelkalkbrühe (2%) ein befriedigender Erfolg erzielen. Die beste Wirkung ergab sich durch eine Bespritzung der erkrankten Stöcke nach dem Austrieb mit Nikotin und Pyrethrum in den üblichen Konzentrationen. Auf jeden Fall wird diesem erstmals bei uns so stark aufgetretenen Schädling erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet und die Versuche zu seiner Bekämpfung werden fortgesetzt.

Fremdsprachliche Referate von Originalarbeiten dieser Nummer.

Contribution to the history of plant protection. Part. II. Joh. R. Glauber (1604—1670).

By Dr. Wehnelt, Berlin-Friedenau.

This book is a collection of facts culled from the various works written by Glauber and from many other historical sources. The importance of this extraordinarily versatile scientist in the realm of chemistry and medicine is stressed. A detailed description follows also of his investigations, inventive genius and discoveries. Space is also devoted to the experiments which he carried out for plant protection, destruction of insects and manuring. In separate chapters the author deals with the field of seed-dressing, nourishment of plants, disinfection of the soil (destruction of wire worms), caterpillar glue, treatment of timber gnawed by game and protection of timber. With the aid of books referring to original researches, the author also proves the influence of Glauber on the science of the 18th. century and also gives a brief representation of Glauber's national, economic views within the frame of historical events and revolutionary movements of his period. In the seed-dressing prepared according to the recipe of Glauber, polysulphides could be demonstrated. It also contains alcohol. From statements made during his lifetime it appears that with his seed-dressing Glauber had already attempted to treat blight in plants.

In a later article attention has also been drawn to the fact that even at the beginning of the 18th century mercury and arsenic were used for seed disinfection.

The combating of plant insects with dyes and drugs.

By Dr. William Bonrath,
Biolog. Institute of the I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Leverkusen — I.G. Werk.

In the middle of the last century when coal tar was discovered, a new era in organic chemistry set in. In the article it is pointed out that interesting connexions exist between the artificial dyes, drugs and insecticides. Through the isolation of various constituents of coal tar especially phenols, and through their transformation into carbonic acids, such as for instance salicylic acid, or

their mercurization, it was possible to create products which were of fundamental importance for the development of dyes, drugs, and insecticides. Of the latter, 'Ceresan' derived by way of 'Uspulun' has proved the most effective and economic wet and dry seed-dressing.

Methods of seed-dressing.

By Dr. A. Babel, Opladen.

The author gives a survey of the various methods of seed-dressing and stresses the use of seed-dressing apparatus. He depicts the development of the latter which in view of the perfection of the methods of seed-dressing has to a certain extent been concluded.

Is the cultivation of sugar-beet seriously endangered through insects?

By Dr. W. Behlen, Koberwitz.

The author enumerates all insects which may especially endanger the cultivation of sugar-beet. At the same time the economic question of dealing with these is discussed. Thus, for the destruction of nematodes he recommends cultural methods and the combating of weeds; where tortoise-beetles (Cassida nebulosa and C. nobilis) and carrion-beetles (Blitophaga opaca) attacking sugar-beet are concerned, spraying is undertaken with 'Gralit' in addition to cultural methods. Mildew of roots is treated with 'Ceresan' dry seed-dressing. Beet-root flies (Pegomyia hyoscyami) are killed by spraying them with a solution of sugar poisoned with sodium fluoride. Leaf-bugs of sugar-beet (Piesma quadrata) are exterminated by catching them on strips of paper smeared with some sticky substance. Earth-caterpillars (Agrotis segetum) are killed by the poisoned bait method and plant-lice by spraying with 'Vesetan'. With the exception of root-mildew, the fungoid affections do not play any economic rôle in the cultivation of sugar-beet.

Experiments with 'Ceresan' wet seed-dressing in the cultivation of vegetables.

By Diplom-Gartenbauinspektor W. Kupke, Breslau.

The author first ascertained the action of 0.1—0.25 per cent. solution of 'Ceresan' wet seed-dressing on the germination of cabbage seeds. It was quite satisfactory and displayed itself in a luxuriant growth of the treated seeds. This showed the suitability of 'Ceresan' for the prevention of the dreaded black

stem in vegetables. In further experiments Kupke also found that 'Ceresan' may also be used advantageously as seed-dressing in the treatment of cabbage hernia. After the plants had been sprayd in the field with a 0.1 per cent. solution (about ½ pint per plant) the author observed quite a "noteworthy" effect. When the bed had been previously treated with a 0.1 per cent. solution and a second treatment followed after the seeds had been sown, the action of the preparation was still further increased. Immediately the seeds have been sown, Kupke recommends irrigation of the bed with a 0.1—0.15 per cent. solution, and when the plants have come up, the same treatment should be repeated once or twice. The last treatment should be undertaken only 1 or 2 days before the plants are planted out. About 6—8 days after their transference, the field in question is sprayed with a 0.1 per cent. solution. Where vegetables of great value are concerned, the author considers the economy of the method very favourable.

Mite diseases of vines and their treatment.

By Dr. O. Kramer, Weinsberg.

Of the diseases of vines attributable to attacks by mites, curly-leaf disease (acarinosis) occupies the first position. Its causal agents are the curly-leaf mites (Phyllocoptes vitis). The mode of life of these mites, the damage they cause and the most effective method of destroying them (especially through the winter treatment with 3 per cent. 'Solbar' solution) is thoroughly discussed. In addition to the curly-leaf mite, the author also deals with the subject of the vine-leaf gall-mite (Eriophyes vitis). He also mentions gooseberry-mite (Bryobia prætiosa) which in the spring of last year was frequently encountered in the vineyards of Württemberg. Here, too, 'Solbar' has proved very useful.

Contribution à l'histoire de la lutte pour la protection des plantes. Joh. R. Glauber (1604—1670)

par le Dr. B. Wehnelt (Berlin).

Dans ce travail approfondi dont les éléments ont été tirés des ouvrages laissés par le grand chimiste et de nombreuses autres sources historiques, l'auteur souligne d'abord l'importance de l'œuvre de Glauber en ce qui concerne la chimie et la médecine, puis il décrit en particulier les recherches, le génie inventif et les découvertes de cet esprit aux faces si multiples, qui ont trait

à la protection des plantes, à la lutte contre les parasites et aux engrais. L'auteur traite à part la question du mordançage des semences, de la nutrition des plantes, de la désinfection du sol, (lutte contre les larves des élatérides), des glus contre les chenilles, des moyens à opposer aux dégâts commis par le gibier et de la protection du bois. S'appuyant sur des études faites aux sources mêmes, il indique l'influence de Glauber sur la science du XVIIIe siècle et termine par un bref aperçu des vues de Glauber en ce qui concerne l'économie nationale dans le cadre des événements historiques et des courants intellectuels de son époque. Dans le mordant dont Glauber donne la formule, on trouve des polysulfures; il renferme en outre de l'alcool. En se basant sur une donnée ancienne, on peut tenir pour vraisemblable que Glauber envisageait déjà la lutte contre la nielle au moyen de son mordant.

En signalant une publication ultérieure, l'auteur attire l'attention sur le fait intéressant que dès le début du 18e siècle, le mercure et l'arsenic furent employés comme moyen de le traitement des semences.

La lutte contre les parasites des plantes dans ses rapports avec les substances colorantes et médicamenteuses

par le Dr. Wilhelm Bonrath.
(Institut de biologie de l'I.G. Farbenindustrie A.G., Leverkusen).

Dans ce travail, l'auteur montre comment une nouvelle ère de la chimie organique s'est ouverte au milieu du siècle dernier à la suite de l'étude du goudron de houille et il insiste sur les intéressants rapports existant entre les colorants artificiels, les médicaments et les agents destinés à la protection des plantes. Grâce à l'isolement de divers constituants du goudron de houille, en particulier des phénols, et grâce à la transformation en acides du carbone, comme l'acide salicylique par exemple, ou à la mercurialisation, on a réussi à créer des produits dont le rôle a été fondamental pour le développement des matières colorantes, des substances médicamenteuses et des agents destinés à la protection des plantes; en passant par l'Uspulun, les recherches ont conduit au mordant à sec et par voie humide Cérésan, le plus efficace et le plus économique de tous.

Méthodes de traitement des semences

par le Dr. A. Babel (Opladen).

L'auteur passe en revue les différentes méthodes de traitement des semences, insistant sur l'exécution au moyen des appareils de traitement des semences et décrivant les progrès de l'appareillage qui ont pu être portés actuellement à un stade très avancé grâce aux perfectionnements du procédé de traitement des semences.

La culture des betteraves sucrières est-elle sérieusement menacée par les parasites animaux et végétaux?

par le Dr. W. Behlen, Koberwitz.

L'auteur donne un tableau d'ensemble des parasites animaux et végétaux qui constituent un danger spécial pour la culture des betteraves sucrières; il indique en même temps les méthodes les plus économiques destinées à les combattre: façons culturales et destruction des mauvaises herbes contre les Nématodes, façons culturales et pulvérisations de Gralit contre les coléoptères (Cassida nebulosa et C. nobilis), et contre le Blitophaga opaca, traitement des semences avec le désinfectant à sec Cérésan contre la pourriture des racines, seringages avec une solution sucrée rendue toxique par le fluorure de sodium contre la mouche des betteraves, bandes-pièges contre la punaise des betteraves, appâts empoisonnés contre la chenille terrestre (Agrotis segetum) et arrosages avec le Vénétan contre les pucerons. Les maladies cryptogamiques ne jouent pas de rôle économiquement important dans la culture des betteraves, à l'exception de la pourriture des racines.

Essais faits au moyen du désinfectant par voie humide Cérésan en culture maraîchère

par W. Kupke, inspecteur diplômé d'horticulture (Breslau).

L'auteur a d'abord établi l'influence de la solution à 0,10—0,25% du mordant par voie humide Cérésan sur la germination des graines de chou; elle donna toute satisfaction; les graines traitées se développèrent très favorablement. Ainsi se trouvaient mises en évidence les qualités requises que possède le désinfectant par voie humide Cérésan pour combattre la noircissure des tiges si redoutée. Dans des essais ultérieurs, Kupke constata l'efficacité de ce désinfectant contre la hernie du chou. L'action de l'arrosage des plantes sur le terrain de culture avec une solution à 0,10% (1/4 de litre environ par plante) se montra « tout à fait remarquable » selon l'expression de l'auteur. Cet effet fut encore renforcé quand on fit d'abord un premier traitement des planches ensemencées au moyen d'une solution à 0,10%, suivie après repiquage d'un second traitement. Kupke recommande de traiter aussitôt après l'ensemencement par un arrosage avec une solution à 0,10 ou 0,15% et de répéter ce traitement des planches encore une ou deux fois après la levée des graines, en faisant le dernier traitement de préférence 1 ou 2 jours avant le repiquage; enfin 6 à 8 jours après le repiquage, on arrosera le terrain de culture avec une solution à 0,10%. L'auteur juge favorablement le côté économique de la méthode, tout au moins pour les variétés de choux de haute qualité.

Maladies de la vigne déterminées par les pucerons et leur traitement

par le Dr. O. Kramer (Weinsberg).

Parmi les maladies de la vigne attribuables aux pucerons, la maladie de la cloque (acarinose) occupe le premier rang; ses agents sont les pucerons de la cloque (Phyllocoptes vitis). L'auteur donne des détails précis sur le mode de vie de ces parasites, sur les dégâts qu'ils causent et sur le traitement le plus efficace à appliquer (de préférence la solution de Solbar à 3% employée pendant l'hiver). En dehors du puceron de la cloque, l'auteur s'occupe encore du puceron de la gale des feuilles de vigne (Eriophyes vitis). Il mentionne aussi le puceron des groseilles à maquereau (Bryobia praetiosa) qui a parasité fortement au printemps dernier le vignoble wurtembergeois. Là aussi, le Solbar a donné des résultats très favorables.

Contribuciones a la historia de la protección de las plantas II. Joh. R. Glauber (1604—1670).

Por el Dr. B. Wehnelt, Berlin.

En este trabajo, sacado de todas las obras dejadas por el gran químico y de otras fuentes históricas, trata Glauber, en primer término, de la importancia general para la química y la medicina. Después expone sobre todo las investigaciones, invenciones y descubrimientos de este hombre de conomiciento tan extraordinariamente variados, relacionados con la protección de las plantas, la lucha contra los parásitos y el abono. El autor describe por separado los dominios de la curación de la semilla, de la alimentación de las plantas, desinfección del suelo, cola contra las orugas, medios contra la roedura por los animales de caza y protección de la madera. A base de estudios especiales demuestra el autor la influencia de Glauber sobre la ciencia del siglo XVIII y termina con una breve descripción de las ideas de economía nacional de Glauber dentro de los límites de los acontecimientos históricos y corrientes espirituales de su época. En el medio de curación según la receta de Glauber, se comprueban polisulfitos. Contiene además alcohol. Según un dato antiguo, parece probable que Glauber persiguiera con su curación la lucha contra putrefacciones y tizones.

Anunciando una publicación ulterior, el autor hace notar el interesante hecho de que ya a principios del siglo 18 el mercurio y el arsenio fueron empleados para la desinfección de las semillas.

La lucha contra los parásitos de las plantas en su relación con sustancias colorantes y medicamentosas.

Por el Dr. Wilhelm Bonrath
(Instituto Biológico de la I.G. Farbenindustrie A.G., Leverkusen).

En este trabajo so demuestra cómo, partiendo de la brea de hulla, empezó, hacia mediados del siglo pasado, una nueva época en la química orgánica, y como existen interesantes relaciones entre los colorantes artificiales, los medicamentos y los medios de protección de plantas. Mediante el aislamiento de diversos componentes de la brea de hulla, sobre todo de los fenoles y la reducción a los ácidos carbónicos como el ácido salicílico, o por mercurización, fueron creados productos fundamentales para el desarrollo de los colorantes, de las sustancias medicamentosas y de lòs medios de lucha contra los parásitos de las plantas, que condujeron por el Uspulun al màs activo y eficaz medio de curación, el Ceresán a método soco.

Métodos de curación de semillas.

Por el Dr. A. Babel, de Opladen.

El autor hace una exposición de los diversos métodos empleados en la curación de semillas, atribuyendo gran importancia a su ejecución en aparatos de curar, cuya descripción hace. Con el perfeccionamiento de los métodos, el desarrollo de los aparatos se puede considerar terminado hasta cierto punto.

¿Se halla amenazado seriamente por parásitos el cultivo de la remolacha?

Por el Dr. W. Behlen, Koberwitz.

El autor expone un resumen de los parásitos particularmente dañinos para el cultivo de la remolacha y describe a la vez los métodos más económicos para combatirlos: nematodes (medidas de cultivo y exterminio de la mala hierba). Cassida nebulosa, Cassida nobilis, Blitophaga opaca (junto a las medidas de cultivo, pulverización con Gralit). Podredura de las raíces (curación a seco con Ceresán). Mosca de la remolacha — Pegomya Hyoscyami (pulverización con una solución de azúcar envenenada con fluorato de sodio). Chinche de la remolacha — Piesma quadrata (caza con tiras adhesivas). Orugas de tierra — Agro-

tis segetum (cebo envenenado). Pulgones (pulverización con Venetan). En el cultivo de la remolacha, las enfermedades fungosas no tienen importancia económica, con excepción de la putrefacción de la raíz.

Experimentos con el Ceresán de método húmedo en el cultivo de hortalizas.

Por W. Kupke, de Breslau — Inspector diplomado de horticultura.

El autor describe primero la influencia de la solución al 0,1 a 0,25% de Ceresán sobre la germinación de las semillas de col, que fué muy satisfactoria y se manifestó por un desarrollo muy bueno de las semillas así tratadas. Así quedó demostrada la utilidad de la curación a método húmedo al Ceresán en el tizón del tallo. En experimentos ulteriores demostró Kupke el valor de este medio de curación para combatir lalla mada hernia de la col. El autor califica de muy notable la acción después de regar las plantas en el huerto con la solución al 0,1% (cosa de ¼ de litro por planta). El efecto fué todavía más enérgico cuando se empezó el tratamiento en las plantas de siembra, con solución al 0-1%, seguido de una segunda aplicación después del transplante. Kupke recomienda regar la tierra con una solución al 0-1 a 0,15% inmediatamente después de la siembra y repetir ésto una o dos veces más después del brote de las semillas. La última vez conviene regar 1 ó 2 días antes del trasplante. Cosa de 8 a 10 días después del trasplante, se hace el tratamiento en el huerto regando con una solución al 0,1%. El autor considera muy favorable la economía del procedimiento, al menos en las coles de primera clase.

Las acariosis de las vides y su tratamiento.

Por el Dr. O. Kramer, de Weinsberg.

Entre las enfermedades de las vides, producidas por acáridos, se halla en primer término la que origina el Phyllocoptes vitis. Se hace una descripción detallada del género de vida de estos acáridos, de los daños causados por ellos y de los medios de combatirlos (sobre todo por el tratamiento con solución al 3% de Solbar, en el invierno). El autor cita asimismo el acárido de las hojas de la vid, Eriophyes vitis, que se registró mucho la primavera pasada en la región vinícola de Wuerttemberg. También menciona el acárido Bryobia praetiosa. En su tratamiento ha dado resultados superiores igualmente el Solbar.

Verlag der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Leverkusen-I. G. Werk
Druck: Buchdruckerei Müller & Co., Opladen.
Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. H. W. Frickhinger, Planegg vor München.